

REVISTA | CANAL

SOLAR

Análise termográfica em usinas fotovoltaicas

Os ensaios de termografia são vitais para que o sistema fotovoltaico tenha uma performance mais eficiente e uma maior segurança operacional

AGOSTO 2023 | Nº 17 - EDIÇÃO INTERSOLAR SOUTH AMERICA

Canal
Solar



Solis - Fabricante Global de Soluções Solares e de Armazenamento de Energia

inter
solar
SOUTH AMERICA

Estande
da Solis:

G6.20

Inversor FV Utilitário da Solis

S6-GU350K-EHV

Inversor FV C&I da Solis

S6S-75K-CV1-S-PR1



Inversor FV Solar Residencial da Solis

S6-GR1P5K-S

t: +55 19 996133803 | e: sales@ginlong.com

www.solisinverters.com



EDITORIAL

Diretor Executivo

Bruno Kikumoto

Editora de Conteúdo

Ericka Araújo - MTb 88122/SP

Diagramação e Arte

Paula Gonzaga

Redação

Ana Paula Franco

Daniele Haller

Ericka Araújo

Henrique Hein

Mateus Badra

Geraldo Silveira

Stella Miranda

Yvana Leitão

Marketing

Rodrigo Furlan

Colaboradores desta edição

Bernardo Marangon

Gustavo Tegon

Paulo Edmundo Freire

Banco de imagens

Freepik e Envato

Canal Solar

R. Paulo César Fidélis, 39

Campinas - SP

CEP 13087-727

www.canalsolar.com.br

(19) 3296-6103

redacao@canalsolar.com.br

marketing@canalsolar.com.br



O Canal Solar se consolidou como a principal fonte de notícias e informações técnicas sobre o setor de energia solar fotovoltaica no Brasil.

Reunimos jornalistas, redatores, especialistas e colunistas que proporcionam conteúdos diários e informações sempre atualizadas sobre tudo o que acontece no mercado da energia solar fotovoltaica.

Além de trazer notícias diárias para nossos leitores, semanalmente produzimos webinários técnicos, podcasts com os maiores nomes do setor solar, entrevistas e é claro, apresentamos os melhores cursos de energia solar fotovoltaica do país.

Nossa Missão:

Contribuir para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no Brasil, conectando profissionais, investidores e empresas, através de informação, educação e capacitação.

A Revista Canal Solar é uma publicação bimestral do portal de notícias Canal Solar, voltada para o mercado fotovoltaico. Os artigos assinados são de responsabilidades de seus autores e não necessariamente refletem a opinião do Canal Solar. O conteúdo é protegido pela lei de direitos autorais, sendo proibida a sua reprodução parcial ou total sem expressa autorização.

Revista Canal Solar 2023 - Nº 17

REVISTA | CANAL

SOLAR

ÍNDICE

Carta ao leitor

7

Lançamentos e novidades da Intersolar South America

9

Eventos

12

A importância da análise termográfica em sistemas fotovoltaicos

17

Sistemas fotovoltaicos com baterias valem a pena?

27

Órfãos do solar: uma oportunidade para ampliar negócios

41

Autoprodução de energia: uma alternativa promissora para consumidores e investidores

47

Engenharia de proprietário de projetos de aterramento de usinas fotovoltaicas

53

A urgência em abandonar os orçamentos sem sentido

57

Marcelo Villalva: um legado à academia, à ciência e à sociedade

61



ENERGIA SOLAR É **ecori**

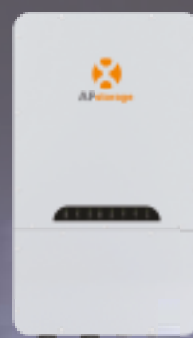
PRESENTE EM TODAS AS
REGIÕES DO BRASIL



O Maior Portfólio de **Microinversores** do Mundo!



APSTORAGE

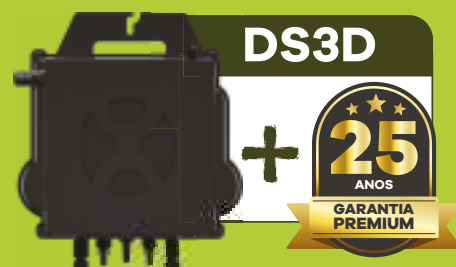


Em exibição
na Intersolar

GANHE 25 ANOS DE GARANTIA PREMIUM

na compra do seu gerador fotovoltaico com DS3D

*Condição válida por tempo limitado e exclusiva para sistemas monitorados



solaredge

**Inversores TRIFÁSICOS
diponíveis na plataforma Ecorionline**



As melhores marcas de **MÓDULO** para o seu projeto fotovoltaico

JASOLAR

CanadianSolar

DAHSolar

sengi

VISITE NOSSO ESTANDE NA **INTERSOLAR 2023**

📅 29 a 31 de agosto 📍 Expo Center Norte - Rua: G6 Estande: #55



Fale Conosco!

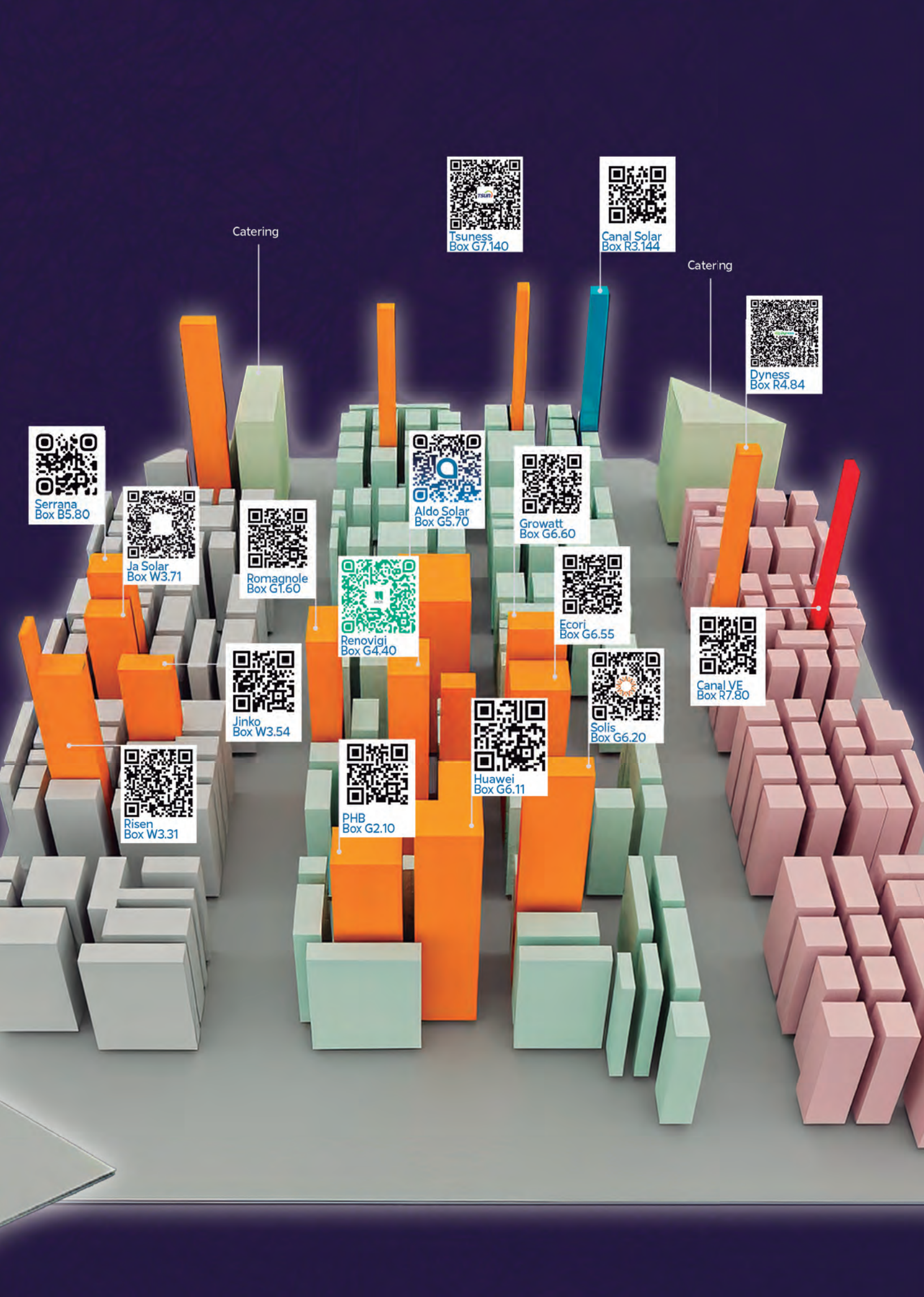


inter solar

connecting solar business

| SOUTH AMERICA





Catering


Tsuness
Box G7.140


Canal Solar
Box R3.144

Catering


Dyness
Box R4.84


Serrana
Box B5.80


Ja Solar
Box W3.71


Romagnole
Box G1.60


Aldo Solar
Box G5.70


Growatt
Box G6.60


Renovigi
Box G4.40


Ecori
Box G6.55


Jinko
Box W3.54


Solis
Box G6.20


Canal VE
Box R7.80


Risen
Box W3.31


PHB
Box G2.10


Huawei
Box G6.11

FORNECEDOR ÚNICO PARA STRING PV
 INVERSORES DE ARMAZENAMENTO
 MICROINVERSORES E ESS INTELIGENTE

HYPONTECH

HYPON.COM
 © HYPONTECH SOLAR ENERGIZING FUTURE



HMS
 600-800W
 SINGLE PHASE 2MPPTS

60°C 400W 50°C 800W
 Full Load at

Maximum ISA PV Input Current Protection Class IP67



HPT
 60-80K
 THREE PHASE 6MPPTS

Peak Efficiency 98.8% PV Oversizing 150% Type II SPD for both DC and AC

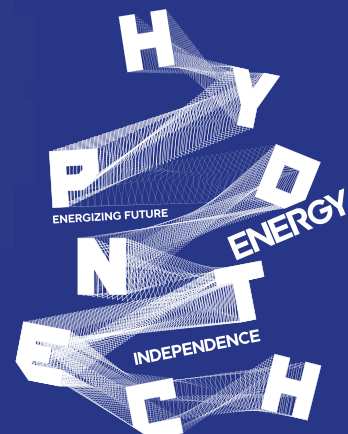
Optional AFCI Function Production Class IP66



HES LV
 3-6K
 SINGLE PHASE HYBRID

PV Ratio Up to 2.0 Grid Independence

Shadow Scan Algorithm String-level Monitoring via HYPON.CLOUD



INTERSOLAR SA HYPONTECH BOOTH G6-90

LOCATION **EXPO CENTER NORTE** DATE **29 - 31 AUGUST 2023**

Rua José Bernardo Pinto, 333; Vila Guilherme, São Paulo, Brazil

**INTERSOLAR
 SOUTH AMERICA**

Carta ao Leitor

É com grande satisfação que trazemos até você as últimas novidades e lançamentos do mundo da energia solar e suas tecnologias inovadoras, diretamente da Intersolar South America. Este é um momento em que a indústria fotovoltaica continua a evoluir, trazendo soluções cada vez mais eficientes e sustentáveis para o cenário energético global.

Nesta edição, abordamos a análise termográfica, ferramenta fundamental para a manutenção e o monitoramento eficientes de sistemas fotovoltaicos. Explicamos como essa técnica é realizada e por que é essencial para identificar possíveis problemas, garantindo o desempenho máximo e a longevidade dos sistemas solares.

" A capacidade de armazenamento de energia tem se mostrado crucial para a estabilidade do fornecimento energético "

Um dos temas mais relevantes no momento é a integração de sistemas fotovoltaicos com baterias. A capacidade de armazenamento de energia tem se mostrado crucial para a estabilidade do fornecimento energético. Por este motivo, exploramos as inovações nessa área e os benefícios que sistemas híbridos podem trazer para residências e empresas.

Outro tema de destaque é a engenharia por trás dos projetos de aterramento de usinas fotovoltaicas. O correto dimensionamento e implementação desses sistemas são fundamentais para a segurança dos operadores, a eficiência da geração e a integridade das instalações. Compreender os detalhes desse processo é crucial para assegurar o sucesso a longo prazo de empreendimentos solares em larga escala.

A autoprodução de energia é outra tendência que vem ganhando força, oferecendo uma alternativa promissora tanto para consumidores conscientes quanto para investidores que buscam oportunidades no setor energético. Discutimos os aspectos econômicos e ambientais desse modelo e como ele está revolucionando a maneira como encaramos o consumo e a produção de energia.

[...] nesta edição, trazemos um emocionante tributo à trajetória de Marcelo Villalva, um pioneiro na indústria de energia solar [...]

E por fim, nesta edição, trazemos um emocionante tributo à trajetória de Marcelo Villalva, um pioneiro na indústria de energia solar que nos deixou recentemente. Sua dedicação incansável à promoção da energia limpa e sustentável deixou uma marca indelével no setor, inspirando gerações de profissionais e entusiastas. Sua visão e paixão continuarão a guiar nossos esforços em direção a um futuro mais verde e promissor.

Estamos entusiasmados em trazer todas essas informações diretamente para você, nosso leitor. Desejamos uma boa leitura! •



Ericka Araújo

Head de jornalismo do Canal Solar e host do Papo Solar. Desde 2020, acompanha o mercado fotovoltaico. Possui experiência em produção de podcast, programas de entrevistas e elaboração de matérias jornalísticas.



A TECNOLOGIA DO FUTURO,
DISPONÍVEL AGORA PARA VOCÊ.

Lançamentos GoodWe

Soluções para armazenamento
residencial de energia solar fotovoltaica



Inversor híbrido ES G2

- Disponível em duas versões: híbrido e híbrido FLEX.
- Compatível com várias opções de baterias de lítio de baixa tensão (48Vdc).
- Tempo de comutação entre modos on-grid e off-grid abaixo e 0,0s.
- Disponível em modelos monofásicos 220Vac de 3,6kW e 6,0kW e modelo 127Vac de 3,5kW.
- Primeiro inversor certificado na nova portaria do INMETRO como inversor híbrido.



Bateria Lynx Home U

- Instalação rápida e fácil através do sistema Plug and Play.
- Capacidade escalável, variando de 5,4 kWh a 32,4 kWh.
- Compatibilidade com inversores GoodWe ES G2 e SBP G2.
- Tecnologia de Lítio-Ferro Fosfato (LiFePO4).
- BMS e disjuntor CC integrados.



Inversor SBP G2 retrofit CA

- Compatível com baterias de lítio de baixa tensão (48Vdc).
- Adequado para locais com instabilidade na rede elétrica, com ou sem módulos FV.
- Permite a adição de baterias para armazenamento em sistemas FV já existentes.
- Disponível em versões monofásicas de 220Vac com capacidades de 3,6kW, 5,0kW e 6,0kW.
- Garante uma transição suave entre os modos on-grid e off-grid em menos de 0,0s.



Torne-se um Integrador
GOODWE PLUS+
e se destaque no mercado!

Além de desenvolver habilidades técnicas e se especializar, você GANHA: Treinamentos profissionais, Certificações. Destaque no mercado. Garantia estendida em produtos.



GOODWE



Lançamentos e novidades da Intersolar South America

JA Solar

A JA Solar irá exibir na Intersolar South America 2023 os seus novos módulos fotovoltaicos com tecnologia N-Type. Os modelos JAM66D45 590~615/LB e JAM72D42 605~630/LB, que estarão disponíveis no mercado a partir de 2024, possuem como principal diferença, em relação aos demais que a fabricante oferece ao mercado, a dopagem das células.

“Enquanto os novos modelos são dopados negativamente com Fósforo (N-Type), os mais tradicionais são dopados positivamente com Galio (P-Type)”, disse Fernando Castro, Country Manager Brasil da JA Solar.

“O processo de dopagem é importante pois o silício puro, base da célula, tem uma alta resistividade, logo é preciso tirar esse material do equilíbrio para que, quando receba irradiação, possa haver o movimento dos elétrons e, por fim, a geração de energia”, explicou.

Kstar

Em sua sétima participação na Intersolar South America, a Kstar exibirá seu portfólio de inversores fotovoltaicos strings monofásicos (1~8 kW) e trifásicos (3~250 kW e 12~20 kW low voltage). O estande da empresa estará na rua G5.145.

Além disso, apresentará ao mercado brasileiro seus inversores híbridos e soluções de armazenamento de energia, equipamentos da joint venture com a fabricante de baterias CATL.

Segue, abaixo, as soluções ESS (Energy Storage Systems) que serão expostas no estande da companhia:

- Inversores híbridos monofásicos 3,68~5 kW com bateria (5,1 kWh), máx. 20,4 kWh;
- Inversor híbrido trifásico de 10 kW com bateria (5,1 kWh), máx. 40,8 kWh;
- Inversor híbrido 50 kW com bateria (100 kWh), direcionado para uso C&I (Comercial e Industrial), com máximo de 20 peças em paralelo, podendo atingir 1MWac.

ZNShine

Já a ZNShine Solar apresentará na Intersolar 2023 os módulos fotovoltaicos com tecnologia TOPCon, que adotam a tecnologia SMBB (Super Multi BusBar); os painéis de vidro duplo ZNShine PVB; e a estrutura composta de carbono ultrabaixo.

DAH Solar

A fabricante de módulos DAH Solar apresenta o SolarUnit, primeiro sistema fotovoltaico integrado do mundo, de acordo com a companhia. É um produto que reúne as vantagens de um painel solar de alta tecnologia e os benefícios dos microinversores, permitindo uma maior flexibilidade para os projetos.

Solis

A Solis exibirá uma variedade de inovações, entre elas a nova versão S6 de inversores on-grid, novos modelos híbridos, além de inversores para utility scale com 75k-220V e 350k de potência.

Sec Power

A Sec Power, fornecedora de baterias industriais e sistemas de energia, apresentará sua nova marca, Sec Power Solar, focada em apoiar projetos off-grid e híbridos, fornecendo equipamentos e serviços. Ademais, mostrará soluções residenciais e comerciais de armazenamento, monitoramento de baterias e painel com baterias lítio. Estande R4.76 – Pavilhão Vermelho.

Beny

A Beny irá apresentar na Intersolar South America 2023 o microinversor BYM2800W. As especificações técnicas do equipamento, que possui certificação do Inmetro, incluem tensão de entrada abaixo de 60 V, corrente máxima de entrada de 24 A, compatibilidade com até oito módulos de 550 W ou menos, entre outras.

TSUN

No estande da TSUN os visitantes poderão encontrar o microinversor MP3000 da série TITAN e a mais recente inovação MS2000 da série Gen3 Plus.

Os microinversores atingem uma eficiência máxima de 97,1% e 96,7%, com uma potência de saída de 3000W e 2000W, respectivamente. Os produtos estão equipados com um nível de proteção IP67 e WiFi integrado para uma maior facilidade de utilização.

SolaX

A fabricante SolaX Power apresentará as linhas de inversores híbridos, com destaque no modelo X1-SPT, que fornece a função “split phase”, permitindo que o inversor trabalhe com saída bifásica, com aplicação para circuitos que demandam fase/neutro em 127 V.

De acordo com a fabricante, essa característica permite uma solução com aplicação em quase todo o território nacional pois, atende tanto regiões com demandas para redes monofásicas em 127 V, como redes monofásicas e bifásicas em 220 V.

Além disso, outro destaque é que os inversores híbridos da SolaX são um produto 4 em 1, pois possuem a função on-grid, off-grid, retrofit e também apenas para armazenamento.

Hopewind

A Hopewind, uma das dez maiores empresas de soluções de energia renovável da China, também estará presente na Intersolar South America, a maior feira do setor na América Latina.

No estande 80 do pavilhão azul, a Hopewind apresentará seus novos inversores híbridos e lançará, com exclusividade, um novo inversor trifásico, com uma das maiores potências do mercado, que oferecem alta eficiência, confiabilidade e flexibilidade para projetos fotovoltaicos.

Growatt

O estande da Growatt este ano na feira contará com muitas novidades. Entre os destaques estão a linha de microinversores NEO 1200-2000M-X e o inversor C&I híbrido WIT 50-100kW com banco de baterias de lítio APX HV. Os visitantes poderão conferir de perto todos os lançamentos da fabricante no G6-60.

SMA

O estande da SMA na feira será o palco para o lançamento do novo inversor híbrido monofásico Sunny Boy Smart Energy. O equipamento apresenta capacidade de carregamento rápido da bateria, uma vantagem especialmente em regiões com nebulosidade frequente.

Além disso, a empresa afirmou que a solução conta com 3 rastreadores MPPT, que permitem o máximo aproveitamento do telhado. “Recursos como a baixa tensão de inicialização, a capacidade de aproveitar o superdimensionamento e a função ShadeFix integrada da SMA garantem rendimentos solares ideais, mesmo em áreas sombreadas”, ressaltaram.

O Sunny Boy Smart Energy é compatível com as baterias HV de marcas líderes. Como resultado dos rigorosos padrões de design alemães, o inversor tem 10 anos de garantia e está disponível primeiramente nas classes de potência: 3,6 / 4,0 / 5,0 / 6,0 kW. Classes de potência mais altas virão em 2024

Ilumisol

A Ilumisol Energia Solar traz para a Intersolar South America uma oportunidade de negócio para os clientes serem um Autorizado Ilumisol. De acordo com a empresa, existem inúmeros benefícios e vantagens exclusivas. •

SUNWAYS

Energy connects all



MARCA ALEMÃ E P&D,
CHINA FABRICAÇÃO, MANUFATURA ORIGINAL



@Sunways



www.sunways-tech.com



info@sunways-tech.com

Saia na frente da concorrência com o curso

Projeto Avançado de Usinas Solares de GD até 3MW

MATRICULE-SE JÁ!

E alavanque sua carreira

Eventos

Congresso The Smarter E South America

A Intersolar South America, principal evento latino-americano de inovação do setor fotovoltaico, acontece nos dias 29 a 31 de agosto no Expo Center Norte, localizado na Rua José Bernardo Pinto, 333, Vila Guilherme, em São Paulo (SP).

Durante o evento, acontecem workshops que abordam pautas pertinentes ao tema Lei 14.300, além de minicursos técnicos sobre instalações fotovoltaicas, sistemas de segurança, carregadores de veículos elétricos, sistemas agrofotovoltaicos e sobrecarregamento de inversores.

Além disso, acontecem painéis de inovação, onde expositores poderão apresentar e demonstrar diferentes aspectos do setor de energia renovável.

A equipe do Canal Solar realizará a cobertura do evento, trazendo todos os detalhes. Confira abaixo os destaques da programação:

Terça-feira: 29 de agosto de 2023

13h - 14h: Minicurso - Lei 14.300: Como dobrar a potência instalada sem pagar demanda adicional

A lei 14.300 abriu novas oportunidades de negócio para os integradores. Uma delas é especialmente importante porque permite abordar antigos clientes com uma proposta de aumentar a potência instalada.

Este painel tem como objetivo explicar os conceitos regulatórios e técnicos deste modelo. Também será mostrado como esse tipo de sistema é simulado no software PV*SOL, essencial para alcançar o melhor retorno econômico.

14h - 18h30: Palco de Inovações e Aplicações Intersolar

No Palco de Inovações e Aplicações The smarter E, serão abordados os seguintes temas: Mercado de Hidrogênio Verde e PtX: demanda por qualificação profissional; Panorama do Hidrogênio de Baixo Carbono e projetos inovadores de armazenamento de energia em baterias.

15h - 17h: Minicurso Técnicos - Proteções elétricas com DPS e fusíveis em sistemas fotovoltaicos

O workshop abordará duas proteções elétricas que devem ser utilizadas em sistemas fotovoltaicos. Além disso, serão apresentados o DPS (dispositivo de proteção contra surtos) e os fusíveis específicos para uso em sistemas fotovoltaicos. O público-alvo são engenheiros, investidores, técnicos e eletricitistas instaladores.

15h - 18h30: Elas Conectam

O evento organizado pela Rede MESol (Rede Brasileira de Mulheres na Energia Solar) visa o fortalecimento do networking e cooperação entre as mulheres profissionais do setor buscando seu desenvolvimento no mercado.

Trata-se de um projeto de cooperação entre o MME (Ministério de Minas e Energia) e o BMWK (Ministério Federal da Economia e Ação Climática da Alemanha). Confira a programação completa no site: <https://www.thesmartere.com.br/programacao-do-evento>

Quarta-feira: 30 de agosto de 2023

10h - 12h: Minicurso Técnico - Boas Práticas: Solução para problemas em instalações fotovoltaicas

Com o grande aumento das instalações fotovoltaicas no Brasil surgiram diversos problemas que comprometem o desempenho do sistema. Este minicurso tem como objetivo ajudar o integrador a como realizar uma boa instalação, disseminar boas práticas relacionadas aos principais materiais, ferramentas e procedimentos utilizados na instalação de sistemas fotovoltaicos.

10h - 12h: Minicurso Técnico - Instalações de carregadores de veículos elétricos: Conceitos e aplicações

A finalidade desta apresentação é mostrar a nova norma de instalações de carregadores de veículos elétricos, a ABNT NBR 17019, as características das recargas, os padrões de conectores, as particularidades técnicas dos veículos e mostrar aplicações e suas particularidades de operação e os critérios para seleção de carregadores para cada aplicação.

DISTRIBUIDOR DE GERADORES FOTOVOLTAICOS

CANADIAN E ESFERA SOLAR É QUALIDADE GARANTIDA.

- Preços especiais
- Garantia Canadian no Brasil
- Produtos de renome

Confira nossas ofertas!



ESFERADISTRIBUIDORA.COM.BR
PLATAFORMA.ESFERADISTRIBUIDORA.COM.BR

13h - 17h45: Palco de Inovações e Aplicações The smarter E

No Palco Inovações e Aplicações The smarter E serão abordados os temas:

- Como promover a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres nas empresas?
- Gestão de pessoas: formação de times de alta performance
- Principais vantagens nas estações transformadoras inteligentes da Huawei para o mercado de utilities
- Wallbox Charges: energizando o futuro dos veículos elétricos com soluções inteligentes de energia e ees AWARD - Introdução ao Trina Storage;
- Enersmart - uma solução integrada para o gerenciamento de sistemas de armazenamento de energia.

13h30 - 15h30: Minicurso Técnico - Instalações elétricas em canteiro de obras

Este minicurso tem como objetivo apresentar a aplicação da ABNT NBR 17018, a norma de instalações elétricas em canteiro de obras de forma prática, analisando exemplos brasileiros e de outros países que dispõem de normas equivalentes há tempo.

Também serão analisadas as particularidades de uma instalação elétrica em locais temporários, o sistema de iluminação, SPDA em locais abertos, os conjuntos para canteiro de obras (CCOs), proteção contra choque elétrico, aterramento e toda a singularidade desses locais especiais.

14h - 16h45: Palco de Inovações e Aplicações Intersolar

No Palco de Inovações e Aplicações The smarter E serão abordados os seguintes temas: sistemas agrivoltaicos: conceitos e tendências; galvanização a fogo e os demais revestimentos metálicos e performance evaluation dos ativos solares.

15h - 17h: Minicurso Técnico - Sistemas agrofotovoltaicos (AgroFV): conceito, tecnologias, aplicações, materiais, boas práticas e oportunidades no Brasil

O conceito agrofotovoltaico visa a utilização simultânea de terras, para fins agrícolas e para produção de energia fotovoltaica, aumentando a eficiência do uso do solo. Este minicurso tem como objetivo apresentar o conceito de sistema agrofotovoltaico, suas características, tecnologias, aplicações, materiais, boas práticas e oportunidades para instalação no Brasil.

15h - 16h: Minicurso - Como usar drones e modelos 3D para criar diferencial competitivo

Em projetos fotovoltaicos, drones estão conquistando cada vez mais espaço, por sua capacidade de gerar imagens aéreas de forma simples e eficaz. Nesta apresentação, será abordado como drones aumentam o diferencial competitivo de empresas de energia solar, especialmente quando usados junto com o software PV*SOL.

16h - 19h: Evento de Matchmaking: Inter-conecta: Energia Solar e Hidrogênio Verde

Os projetos H2Brasil e Parceria Energética Brasil-Alemanha, ambos implementados pela GIZ GmbH (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), visam promover a atuação das mulheres do setor de H2V (hidrogênio verde), e conectá-las com o público-alvo da Intersolar.

+ VANTAGENS PARA O INTEGRADOR SOLAR E SEU CLIENTE



SERRANA CASHBACK



DESCONTO
PROGRESSIVO

RETORNO FINANCEIRO
GARANTIDO



FINANCIAMENTO



PARCELAMENTO
CARTÕES DE
CRÉDITO

FACILIDADE NA
AQUISIÇÃO



SUPORTE
TÉCNICO
ESPECIALIZADO



GARANTIA COM
SUBSTITUIÇÃO
DE INVERSOR

ASSISTÊNCIA GARANTIDA
DO INÍCIO AO FIM



SEGURO
INSTALAÇÃO
E MONTAGEM



SEGURO
MATERIAL

SEGURANÇA DA
INSTALAÇÃO AO PRODUTO

DRIVER BOMBA SOLAR



MPPT INTEGRADO



ALTA
DURABILIDADE



CONTROLE DE
NÍVEIS DE ÁGUA



CONEXÃO DIRETA
COM PAINEL SOLAR



PARTIDA SUAVE



CONEXÃO
GERADOR/REDE



PARTIDA
AUTOMÁTICA



GARANTIA
18
MESES

KITS FOTOVOLTAICOS COMPLETOS



ACESSE E DESCUBRA POR
QUE A SERRANA SOLAR
É A ESCOLHA CERTA



(54) 3039 9999

serranasolar.com.br



16h - 18h: Minicurso Técnico - O projeto de aterramento de uma usina fotovoltaica

Este minicurso "Aterramento de UFV" tem como finalidade abordar os diferentes aspectos relativos a este tema. Sendo eles, critérios de projeto, sondagens geofísicas e modelagem ge-elétrica, simulação do sistema de aterramento e comissionamento. Além de mostrar as normas aplicáveis e apresentar exemplos tirados de projetos realizados.

Quinta-feira: 31 de agosto de 2023

10h - 12h: Minicurso Técnico - Masterclass em armazenamento de energia - principais modelos de negócios, tecnologias e melhores práticas de projeto, instalação e operação

Este workshop proporcionará uma oportunidade de se familiarizar com o mercado brasileiro de armazenamento de energia. Serão destacadas as aplicações mais promissoras e forneceremos informações sobre aspectos técnicos essenciais para a implementação de projetos para essas aplicações.

10h - 12h: Minicurso técnico - Como especificar corretamente um Dispositivo de Proteção contra Surtos

A especificação dos DPS vai além do seu tipo e intensidade da corrente de surto que ele deve conduzir. O workshop abordará os DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) para que eles sejam especificados com objetividade, propriedade e segurança.

13h - 18h: Palco de Inovações e Aplicações Intersolar

No Palco de Inovações e Aplicações The smarter E, serão abordados os seguintes temas: Gestão de pessoas: formação de times de alta performance; Geração Distribuída: alterações regulatórias e atratividade; Introdução a uma nova ferramenta de dimensionamento de projetos off-grid com geração solar FV e baterias e Enersmart – uma solução integrada para o gerenciamento de sistemas de armazenamento de energia.

15h - 16h: Minicurso - Sobrecarregamento de inversores: como avaliar onde vale a pena

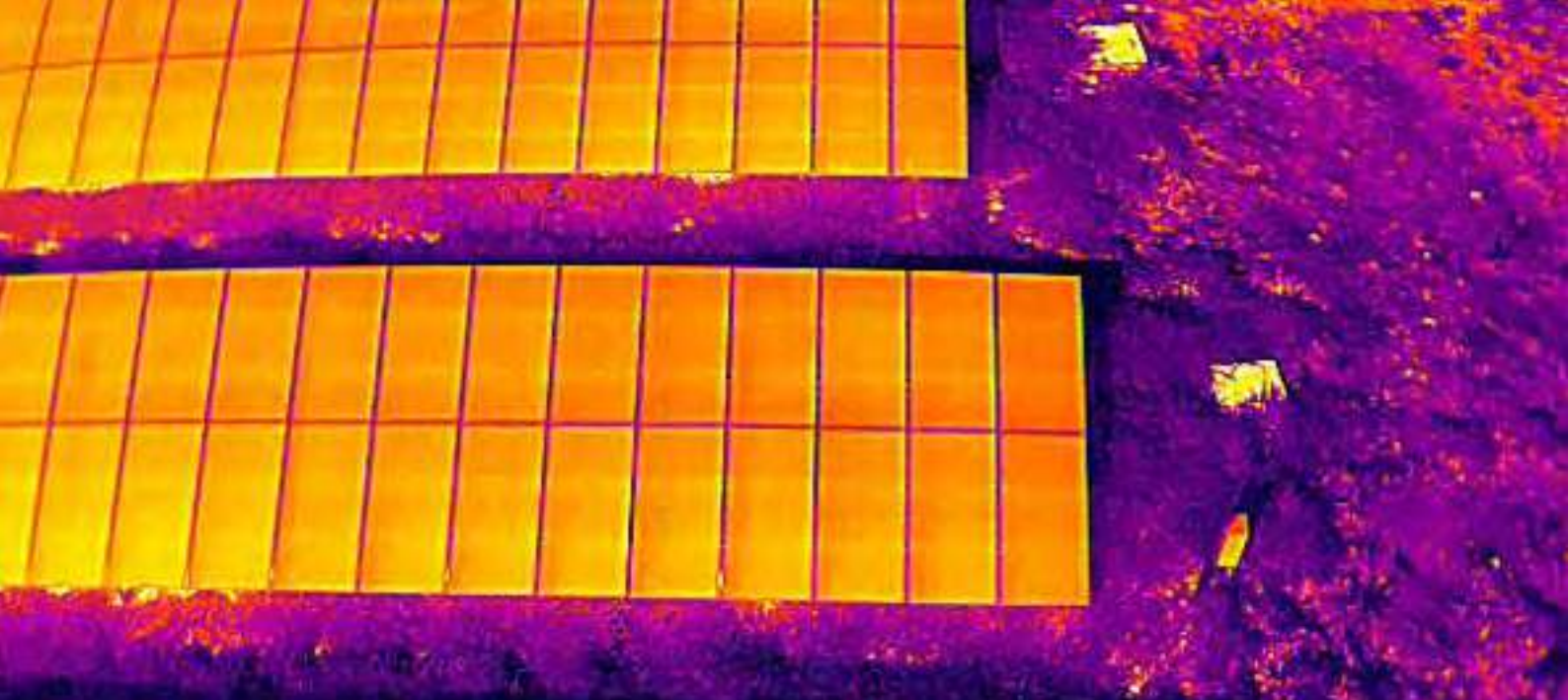
Este workshop proporcionará uma oportunidade única de se familiarizar com o mercado brasileiro de armazenamento de energia. Destacaremos as aplicações mais promissoras e forneceremos informações sobre aspectos técnicos essenciais para a implementação de projetos para essas aplicações.

15h - 17h: Minicurso Técnicos - Evolução dos módulos fotovoltaicos: meia-célula, bifacial, vidro-vidro, novas tecnologias de células, características e aplicações

Neste workshop será apresentada a evolução dos módulos fotovoltaicos ocorrida nos últimos anos, que visa obter maior geração e melhor desempenho no campo. Será apresentada a evolução desde os modelos tradicionais, de 60 e 72 células, até os modelos mais modernos de meia-célula e bifacial.

16h - 18h: Minicurso Técnico - Inspeção e comissionamento de instalações elétricas BT

Este minicurso abordará os seguintes tópicos: normalização técnica e legislação; documentação técnica mínima da instalação; verificação da instalação: aplicação e procedimentos; inspeção visual: principais itens; ensaios: principais ensaios; e instrução técnica nº 41 do Corpo de Bombeiros-SP. •



A importância da análise termográfica em sistemas fotovoltaicos

Este artigo descreve o uso da termografia como uma ferramenta para o monitoramento de sistemas fotovoltaicos e tem o objetivo de esclarecer, de maneira prática, os procedimentos de ensaio e os principais problemas encontrados ao realizar esse ensaio em plantas fotovoltaicas

O conceito da radiação infravermelha e sua relação com o calor

Antes de descrever os aspectos práticos da termografia aplicados aos sistemas fotovoltaicos, é importante que se entenda a teoria por trás da aplicação deste importante ensaio.

Para isso, primeiro se explica o conceito da radiação infravermelha, que é a base teórica do funcionamento das câmeras termográficas disponíveis no mercado.

A radiação infravermelha são ondas eletromagnéticas que não são visíveis aos olhos humanos e estão diretamente relacionadas ao calor. Moléculas e átomos que formam qualquer matéria emitem radiação, que está vinculada à agitação dessas partículas e, por sua vez, está relacionada com o calor.

Assim, qualquer matéria, desde que possua temperatura acima do zero absoluto, emitirá radiação infravermelha. Simplificando, as matérias emitem radiação infravermelha na forma de calor, porém, essa radiação não é visível ao olho humano. No entanto, os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de equipamentos capazes de captar essa radiação e exibi-las por meio de imagens termográficas.

Assim, a câmera infravermelha (câmera termográfica) é a tecnologia capaz de capturar a radiação infravermelha emitida pelos corpos e formar imagens térmicas com base nas leituras feitas por seus sensores. A intensidade da radiação infravermelha que irradia de um objeto específico possibilita a câmera identificar a sua temperatura.

A termografia em sistemas fotovoltaicos

As inspeções em usinas fotovoltaicas com câmera infravermelha - popularmente conhecido como ensaio termográfico, ou termografia - são análises que visam detectar variações de temperaturas em todo o sistema instalado.

Mantenha a segurança operacional da
sua usina FV conosco!

CONHEÇA OS NOSSOS SERVIÇOS

- Comissionamentos Tipo I e II
- Teste de Eletroluminescência
- Perícia técnica
- Análise de Causa Raiz
- Análise e validação de PR
- Análise e Certificação de Projetos
- Projetos de P&D com Universidades
- Verificação Periódica de Ativos de Geração
- Engenharia de Proprietário



Escaneie e
conheça **ossos**
serviços!

A análise deve ser feita não só nos módulos, mas também nas conexões, equipamentos (inversores, transformadores) e quadros elétricos. Esse procedimento é rotineiramente efetuado em usinas fotovoltaicas, dentro dos escopos de comissionamento e também de O&M (Operação e Manutenção).

Realizar ensaios de termografia traz diversas vantagens, visto que por meio deles pode-se identificar falhas precoces em uma planta fotovoltaica, o que contribui para evitar perdas de geração de energia e também garantir a segurança operacional da usina.

Dependendo do tipo de falha, que serão exemplificadas em tópicos posteriores deste artigo, o sistema pode correr o risco de sofrer até um incêndio, em casos mais críticos. Portanto, este teste é de extrema importância tanto no comissionamento, como em verificações periódicas da usina.

A norma NBR 16274, que trata dos ensaios e comissionamento de sistemas fotovoltaicos, descreve a importância de se utilizar a câmera termográfica para detectar variações anormais nos módulos, diodos de bypass e conexões.

Ela cita que se deve atentar para realização do ensaio em modo de operação normal do sistema FV, com céu estável e irradiância solar mínima de 600 W/m². Isso garantirá que o sistema seja percorrido por uma corrente mínima e, assim, as diferenças de temperaturas durante o ensaio poderão ser notadas.

O equipamento mais popular para o ensaio de termografia é a câmera termográfica, que, basicamente, é uma câmera equipada com sensores de radiação infravermelha. As câmeras mais tradicionais do mercado normalmente possuem a função de capturar tanto imagens térmicas, como também imagens comuns, como uma foto de celular.

Essa função é importante, pois na produção de relatórios dos ensaios realizados, a comparação da imagem comum com a

imagem termográfica auxilia na análise de problemas e também na identificação dos locais onde são encontrados os desvios de temperatura.



Figura 1: Câmera termográfica E8 XT - Flir
Foto: Canal Solar

A Figura 1 apresenta um modelo de câmera termográfica tradicional utilizada nas inspeções de usinas fotovoltaicas.

É muito comum a realização de ensaios termográficos por meio de drones em usinas com grandes quantidades de módulos. Atualmente, existem drones já equipados com câmeras de radiação infravermelha, e sua aplicação reduz o tempo dos testes e mantém a qualidade e eficiência dos ensaios.

Aliás, ensaios com drones têm demonstrado muita eficiência na identificação de problemas térmicos nas usinas. As imagens aéreas, na maioria dos ensaios, sofrem menos interferência nas leituras devido aos ângulos das medições realizadas.

A Figura 2 apresenta um dos modelos de drones utilizados nos ensaios de comissionamento do Canal Solar.



Figura 2: Drone Mavic 3 Enterprise Thermal utilizado em comissionamentos. Foto: Canal Solar

Principais problemas identificados com a termografia

A utilização dos ensaios termográficos em usinas fotovoltaicas permite identificar uma variedade de defeitos que serão descritos neste tópico. Esses defeitos se manifestam por pontos quentes no arranjo fotovoltaico, muito conhecidos por sua expressão em inglês hotspot.

Abaixo, estão descritos os principais defeitos identificados por meio da utilização da termografia:

- Diodo na caixa de junção dos módulos com defeito;
- Módulos fotovoltaicos defeituosos ou desconectados;
- Células ou vidros trincados (por diversos motivos);
- Sujeira nos módulos;
- Penetração de umidade nas células do módulo;
- Falhas nas conexões elétricas;
- Descolamento de células devido a falha na laminação (processo de fabricação).

Todas as anomalias descritas acima devem ser localizadas o mais rápido possível, uma vez que causam uma queda no rendimento do sistema. Um único módulo defeituoso pode limitar a geração de toda a string, já que a corrente elétrica deve ser a mesma em um circuito em série. Um defeito persistente também diminui a vida útil do módulo.

Além disso, certos tipos de defeitos podem causar o aquecimento excessivo nas células do arranjo fotovoltaico e, em casos mais graves, podem evoluir para um incêndio, como extensamente relatado na literatura.

Dicas e cuidados ao realizar os ensaios termográficos

Ao realizar os testes de termografia deve-se atentar a alguns detalhes para que a execução seja bem realizada e os resultados sejam satisfatórios. O primeiro ponto, apesar de óbvio, merece destaque: o ensaio é sempre realizado com a planta energizada e com a corrente fluindo pelos arranjos do sistema.

Deve-se ter o cuidado, caso a planta tenha sido energizada naquele instante, de esperar alguns minutos para que a corrente flua por um tempo pelo arranjo e as temperaturas se estabilizem.

Assim, os módulos estarão operando com temperaturas em condições mais realistas, o que tende a identificar problemas com mais eficiência, caso existam.

Além disso, como já citado anteriormente e previsto na norma NBR 16724, a irradiância mínima indicada é de 600 W/m^2 , justamente para garantir uma corrente mínima suficiente para perceber as diferenças de temperatura em possíveis defeitos.

Não há valores pré-estabelecidos de temperaturas que indiquem uma anomalia no sistema, visto que há uma variação acentuada da temperatura no período de um dia. O que é mais importante e deve ser identificado é a diferença de temperatura entre diferentes pontos em um arranjo.

Essas diferenças, juntamente com a experiência do operador, são fatores importantes para a identificação das anomalias térmicas. Contudo, é importante ressaltar que esse ensaio é bastante simples e, em geral, até um profissional sem conhecimentos avançados em técnicas de termografia consegue realizá-lo sem muitas dificuldades.



TSUN GEN3 PLUS MICROINVERTER

TSOL-MS2000

Corrente Máxima de Entrada 16A | Eficiência 96,7%

Max. Input Current 16A | Efficiency 96.7%

4-in-1 | Quatro MPPT a nível de módulo

4-in-1 | Module-level MPPT

Instalação fácil | Plugue & Use

Easy Installation | Plug and Play

Wi-Fi integrado | APP Monitoramento Remoto

Built-in WiFi | APP Remote Monitoring

Estande

G7.140



Confira nosso novo produto na
Estande **G7.140**

Check out our new product at Intersolar South America 2023 Booth G7.140

**inter
solar**
connecting solar business

SOUTH AMERICA

Cuidados devem ser tomados para evitar que reflexões do ambiente causem interferência nas medições realizadas. A luz presente no ambiente pode gerar reflexos, e a irradiação dessa luz se mistura com a irradiação infravermelha, alterando os resultados das imagens térmicas.

Portanto, deve-se prestar atenção à direção em que o ensaio é realizado, principalmente ao utilizar manualmente as câmeras. Algumas literaturas de fabricantes de câmeras termográficas recomendam um alinhamento da câmera com o módulo ou arranjo ensaiado entre 60 e 90°, posicionando o módulo o mais vertical possível em relação à direção da radiação solar.

Uma última dica é ter cautela na escolha da câmera termográfica, em que dois fatores são essenciais: a resolução infravermelha e a sensibilidade térmica. No primeiro caso, recomenda-se uma resolução mínima de 320 × 240 pixels, sendo que resoluções a partir de 640 x 480 pixels proporcionam um nível maior de detalhe.

O segundo fator é a sensibilidade térmica, que se refere à capacidade da câmera de detectar diferenças de temperatura na superfície de um objeto. Quanto menor essa sensibilidade, melhor a imagem térmica gerada, indicando que o sensor é capaz de detectar as diferenças e gerar imagens com as devidas variações de cores.

Na literatura é recomendado o uso de câmeras com sensibilidades térmicas inferiores a 0,08 °C ou 80 mK. A título de curiosidade, a câmera apresentada na Figura 2 (E8 XT - Flir), possui uma sensibilidade térmica menor que 0,05 °C ou 50 mK.

Casos práticos de aplicação da termografia

Este tópico apresenta casos reais de defeitos detectados através do ensaio de termografia. O primeiro exemplo apresentado é um problema bastante comum em plantas fotovoltaicas e está relacionado com defeitos no diodo de bypass, que geralmente falham devido a estresses tér-

micos e elétricos ocorridos durante a operação do módulo fotovoltaico.

A Figura 3 apresenta um exemplo de diodo de bypass com defeito encontrado em uma inspeção termográfica. Observe que há um ponto quente dentro da caixa de junção do módulo, onde normalmente se localizam os diodos de bypass.

Neste caso, há a indicação de um dos diodos de bypass em falha, o que significa que o módulo ou o semicondutor deve ser substituído.



Figura 3: Termografia de um módulo com falha no diodo de bypass. Foto: Canal Solar

A Figura 4 mostra pontos quentes detectados por meio de um drone equipado com câmera termográfica. O motivo dos pontos quentes são sombreamentos causados por vegetações próximas aos módulos, como é possível observar na imagem visual à esquerda.

À direita, temos a detecção dos pontos quentes causados por estes sombreamentos, como era de se esperar, pois sombreamentos parciais ou pontuais em

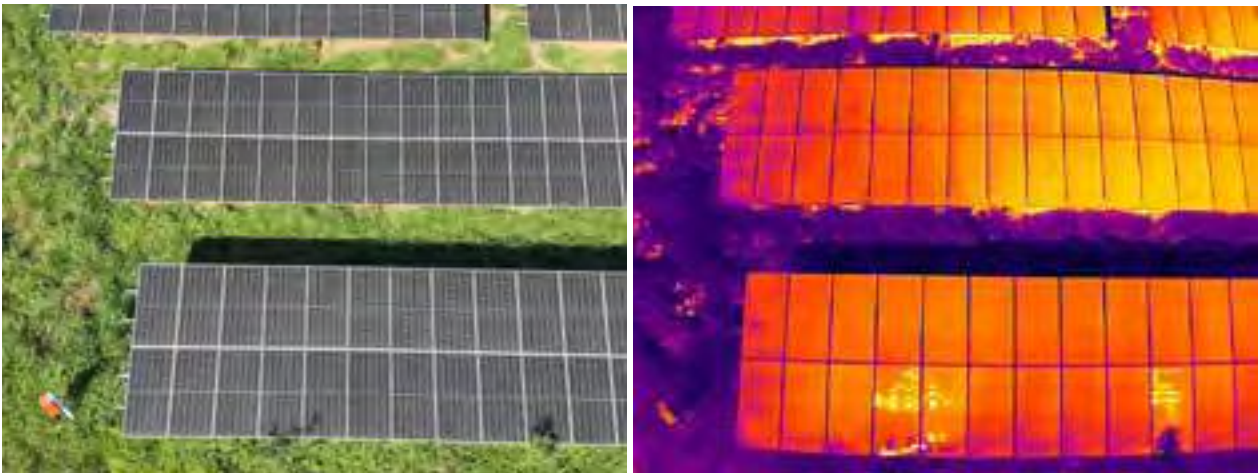


Figura 4: Pontos quentes causados por sombreamento de módulos. Foto: Canal Solar

módulos são causadores conhecidos de pontos quentes nesses equipamentos.

Assim como o problema de sombreamento apresentado anteriormente, um problema bastante recorrente é o de sujeira dos módulos, principalmente sujeiras pontuais causadas por dejetos de aves.

O ponto quente se forma, conforme apresenta a Figura 5, devido à circulação de uma corrente dentro da junção P-N da própria célula, ocasionando a dissipação de uma grande quantidade de potência. Isso acontece porque nem sempre há a ativação do diodo de bypass presente na caixa de junção do módulo. Dessa forma, a célula se aquece e apresenta o comportamento visto na Figura 5.

O ponto quente tende a desaparecer quando a sujeira é removida, assim como

pontos quentes devido a sombreamentos também tendem a desaparecer quando a sombra não afeta mais o plano do módulo fotovoltaico.

A lavagem periódica dos módulos, assim como a supressão vegetal dos arbustos que vão crescendo dentro do perímetro da usina solar, permitem a manutenção da expectativa de vida útil dos painéis. Isso porque os pontos quentes persistentes tendem a degradar os módulos e assim diminuir consideravelmente a expectativa de vida útil dos mesmos.

Defeitos também são detectados em outros pontos da planta fotovoltaicos que não sejam os módulos. No ensaio de termografia, vários pontos de conexões são inspecionados e, frequentemente, algum tipo de problema térmico é identificado neles.



Figura 5: Ponto quente causado por dejetos de animais. Foto: Canal Solar



Figura 6: Ponto quente causado por conexão frouxa no disjuntor CA do inversor. Foto: Canal Solar

Isso acontece porque as conexões são os pontos mais propensos a ter ou desenvolver resistências elétricas, que geram perda de energia na forma de calor (efeito joule) quando há passagem de corrente elétrica.

Como o regime de operação de uma usina fotovoltaica, no geral, é bastante intenso, com a circulação de correntes elevadas por longos períodos, isso acaba afrouxando as conexões e agravando o efeito resistivo visto pela corrente, aumentando ainda mais as perdas térmicas.

A Figura 6 apresenta um ponto quente detectado na fase central (fase S) de um disjuntor CA que faz a proteção e seccionamento de um inversor solar de uma planta fotovoltaica. Note que a fase central está com temperatura elevada. Ao investigar a causa, verificou-se que a conexão estava frouxa.

Normalmente, esse problema é corrigido com o reaperto da conexão, preferencialmente utilizando um torquímetro para garantir o torque adequado indicado pelo fabricante do componente.

Soluções fotovoltaicas adaptadas às suas necessidades.

Mais de 20 anos de experiência a nível mundial.

- Combiner Boxes com garantia de 5 anos.
- Sistema de monitoramento completo.
- Comunicação sem fio **LoRaWAN**.
- Sistemas **Micro SCADA** e **Wheater Station**.
- String boxes residenciais premiadas.
- Caixas de proteção **AC**.
- Conectores, ferramentas e acessórios.

+55 11 4366-9610

vendas@weidmueller.com



Weidmüller 
Conexel

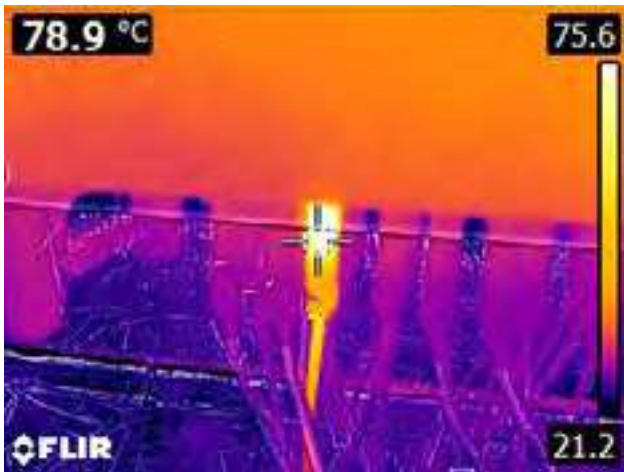


Figura 7: Ponto quente causado por defeito no conector MC4.
Foto: Fonte Solar/Divulgação

componentes, como: má crimpagem do cabo no conector, defeitos de fabricação, conector com trincas e até conectores de baixa qualidade que possuem uma degradação acelerada, mesmo em operação normal do sistema.

A Figura 7 apresenta um exemplo de ponto quente detectado em conector MC4, o qual conecta a string de módulos fotovoltaicos ao inversor solar.

Considerações finais

O artigo trouxe uma breve introdução sobre o funcionamento das câmeras termográficas e a relação entre o conceito da radiação infravermelha e o calor emitido pelos corpos.

O objetivo era destacar a importância dos ensaios termográficos em usinas solares, descrevendo suas vantagens e abordando alguns pontos importantes sobre esse tema presente na normativa de ensaios e comissionamento de sistemas fotovoltaicos (NBR 16274). Em complemento, foram apresentados os principais equipamentos utilizados para obter as imagens termográficas.

Os principais problemas que são identificados com os testes de termografia foram relatados, assim como as dicas e cuidados ao se realizar os ensaios termográficos, visando medições precisas e confiáveis.

Por fim, imagens termográficas de ensaios realizados em plantas fotovoltaicas reais foram apresentadas, descrevendo os problemas e apontando os principais defeitos detectados em diferentes usinas solares.

A ideia do artigo é realçar a importância de se realizar este ensaio tanto em atividades de comissionamento, quanto em atividades rotineiras de operação e manutenção.

Isso evitará perdas de geração de energia e também garantirá a segurança operacional da usina. Afinal, defeitos não detectados rapidamente podem, em casos mais graves, causar incêndio em uma planta fotovoltaica.

Os ensaios de termografia demonstram que o sistema fotovoltaico pode ter uma performance mais eficiente e uma maior segurança operacional. •

Um detalhe curioso, assim como pôde-se observar também nas outras figuras, é que ao se verificar a imagem visual (à esquerda da termografia), não é possível notar que a conexão apresenta algum defeito. O que ressalta a importância do ensaio periódico de termografia e também do reaperto das conexões dos circuitos elétricos.

Outro problema bastante comum identificado em sistemas fotovoltaicos é a presença de conectores MC4 danificados. Vários motivos causam a ocorrência de pontos quentes nestes



Geraldo Silveira

Doutorando e Mestre em Sistemas Elétricos de Energia (UFMG), graduado em Engenharia Elétrica (UNIFEI). É especialista em energia solar fotovoltaica com atuação em projeto, execução e vistoria de usinas solares. É entusiasta em Sistemas Elétricos de Energia e estudos de curtos-circuitos.

Intersolar SA 2023

Stand W2.40

TOP 5

Fornecedor mundial de inversores e solução de armazenamento (S&P Global, antiga IHS Markit)

TOP 10

Marca de inversores usados em projetos de financiamento a longo prazo (BloombergNEF)



iStoragE

Tudo em um sistema híbrido de bateria

SPI 350K-B-H

O inversor de string mais poderoso

SP1100-125K-B X2

Inversor trifásico para UFV

SPI 8-40K-B X2

Inversor trifásico inteligente

Contato

WhatsApp / Tel: +55(15)99178-8249

E-mail: brazil@kehua.com

www.kehua.com

LinkedIn: [@Kehua Tech Brasil](https://www.linkedin.com/company/kehua-tech-brasil)

Instagram: [@Kehua_brasil](https://www.instagram.com/kehua_brasil)





Sistemas fotovoltaicos com baterias valem a pena?

Vale a pena investir e instalar baterias em sistemas de energia solar? Esta é uma pergunta que muitos consumidores, integradores e profissionais do setor solar sempre acabam se questionando.

O debate, contudo, ganhou força nos últimos meses depois que uma série de distribuidoras começaram a negar pedidos para aprovação de conexões de sistemas fotovoltaicos sob a justificativa de um esgotamento de rede em suas áreas de concessão.

Como solução para isso, tais concessionárias - como Cemig e Grupo CPFL - passaram a sugerir que os novos consumidores de energia solar optassem pela instalação de painéis fotovoltaicos com uso de baterias em suas acomodações.

A decisão gerou apreensão no setor fotovoltaico (que ainda não está tão acostumado a trabalhar com soluções para armazenamento de energia), principalmente, por ser uma tecnologia ainda pouco acessível financeiramente para a maioria dos clientes.

Apesar do custo ainda elevado, o uso de sistemas com baterias no setor solar

traz inúmeras vantagens e benefícios econômicos, uma vez que permitem aos consumidores uma segurança na continuidade do consumo de energia mesmo quando houver falhas na rede.

Com isso, os bancos de baterias estão tornando-se atraentes em instalações alimentadas pela rede elétrica, principalmente para a finalidade de backup (alimentação de emergência, quando há falta da rede) ou para a otimização do uso da energia elétrica.

Para isso, é necessário a utilização de inversores fotovoltaicos híbridos, que possuem a capacidade de operar simultaneamente com uma fonte de energia (os painéis solares) e um banco de baterias.

“Um sistema híbrido é como um lego que se pode montar várias soluções, desde um inversor on-grid com inversor/carregador até um inversor com uma saída exclusiva para alimentar cargas críticas (célula de sobrevivência)”, explica Natália Maestá, CEO da Fonte Solar.

Outra solução neste sentido é o BESS, que é um container com design otimizado, modular e flexível, podendo atender tamanhos em kW e GW de armazenamento.

Tal solução é aplicada em sistemas, tanto off-grid como on-grid, com microrrede, backup, correção de potência, nivelamento de cargas, entre outros.

“Possuindo tecnologia plug-and-play, a inovação chega pronta. Basta apenas conectar a fonte geradora e a saída nas cargas de alimentação e só utilizar”, enfatizou Natália.

A engenheira ressalta também que consumidores que possuem demanda contratada precisam tomar cuidado para que o seu consumo não seja maior do que a demanda, o que pode ocasionar multas. Para evitar isso, existe a solução peak shaving, que limita o consumo para o consumidor não ultrapasse a demanda e o uso de energia excedente seja utilizada do banco de baterias.

Para evitar isso, existe a solução peak shaving, que limita o consumo para o consumidor não ultrapasse a demanda e o uso de energia excedente seja utilizada do banco de baterias.

Outra solução aplicável aos consumidores do Grupo A é o time shifting, ou, deslocamento no tempo. Esse modo de operação consiste em armazenar energia nas baterias quando ela é mais barata, para depois usá-la em horários de tarifas mais elevadas.

Nesse momento, ao invés de utilizar energiada rede, usamos energiado armazenamento, e no momento fora ponta carregamos as baterias caso não haja módulos solares”, explicou a CEO da Fonte Solar

Preço das baterias

Para atuar com instalação de sistemas com armazenamento é importante que todo integrador saiba mais ou menos como se comportam os preços das baterias para avaliar a viabilidade do investimento de seu cliente.

Marco Togniazolo, diretor de Engenharia da BESSware Soluções, explica que o custo atual de uma bateria no mercado internacional está em torno de ¥ 1.000,00 por kWh (R\$ 682,60 por kWh), conforme a cotação do dia 21 de Agosto, feita no site do Banco Central do Brasil.

“Dependendo da aplicação, esse número é um pouco maior ou menor. Se for uma aplicação de telecom é um pouco menor, se for uma aplicação diferenciada é um pouco maior”, apontou.

Gabriella Reigada, CEO do Grupo GNHR, ressaltou ainda que junto ao preço da solução é preciso também adicionar custos de logística, infraestrutura e, principalmente, de tributos. “Infelizmente, temos uma cadeia tributária pesada no Brasil”, frisou.

A profissional informa que sobre a nota fiscal faturada, de forma geral, existem impostos como o IPI, PIS e Cofins, que representam cerca do valor 25% do produto. Tal alíquota, contudo, pode variar dependendo de estado para estado, uma vez que alguns deles concedem incentivo ao ICMS.

Gabriella explica que, atualmente, a grande maioria das baterias brasileiras são importadas por causa de percalços que envolvem a industrialização. Como exemplo, cita as baterias de lítio - que são possíveis de serem montadas no país, mas que o investimento numa planta fabril é muito alto e com juros a R\$ 13,75 ao ano, inviabilizando a locação de um montante tão alto do CAPEX.

Diante desse cenário, Togniazolo avalia que nenhum programa é fácil de ser implementado no mercado brasileiro sem subsídios do Governo Federal. “Hoje, o maior entrave para maior democratização é a falta de incentivo e a carga pesada de tributos”, comentou.

Fábrica de baterias de lítio no Brasil

Entre as empresas com fábricas de baterias de lítio no Brasil está a WEG, que possui um parque fabril em Jaraguá do Sul (SC). Em março deste ano, anunciaram investimentos de R\$ 100 milhões até 2024 para a expansão da capacidade de produção.

A companhia está ampliando o prédio atual e também construirá uma nova fábrica, com previsão para o 1º semestre do ano que vem, para atender a demanda



SOLUÇÕES SOLARES SAJ

CAPACITE SEU FUTURO MAIS VERDE

A Melhor performance e experiência
Aproveite a energia solar de modo inteligente
Conheça um futuro mais brilhante

inter
solar
SOUTH AMERICA

BOOTH G5.60
Aug.29-31, 2023



R6

Inversor solar residencial

HS2

Solução Híbrida All In One

R5

Inversor solar residencial

C6

Inversor solar comercial

H1

Inversor Híbrido

M2

Micro inversor

B2

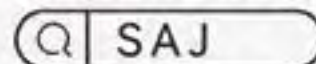
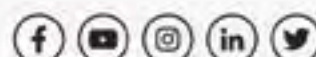
Bateria de lítio

📍 SAJ Brazil

✉️ brasil@saj-electric.com

🌐 www.saj-electric.com

☎️ 0800 729 2325



dos mercados de mobilidade elétrica e sistemas de armazenamento de energia.

Segundo Carlos José Bastos Grillo, diretor superintendente da WEG Digital Sistemas, o investimento é fundamental para atender a demanda crescente do mercado de mobilidade elétrica, principalmente para o segmento de ônibus e caminhões.

“Com a conclusão de todas as fases do investimento, alcançaremos capacidade para oferecer mais de 1 GWh de packs de baterias por ano, envolvendo vários módulos, células de íons de lítio e sistemas de gerenciamento eletrônico, refrigeração e de segurança, entre outros itens”, relatou.

"Forte incremento de vendas de baterias de lítio para a utilização em usinas solares"

Além da WEG, a BYD também conta com uma fábrica de baterias, esta voltada para fabricação de baterias de fosfato de ferro-lítio. O empreendimento, que iniciou as operações em agosto de 2020 no Polo Industrial de Manaus, conta com uma capacidade de produção anual de até mil módulos de bateria para armazenamento de energia.

Com investimento de R\$ 15 milhões, o empreendimento foi instalado em uma área de 5 mil metros quadrados e tem possibilidade de expansão para novas linhas de produção no futuro.

Outra empresa que produz baterias de lítio estacionárias no país é a Moura. Thiago Melo, gerente comercial de Baterias Estacionárias da Moura, comentou que a companhia oferece ao mercado produtos com essa tecnologia desde 2017.

“Começamos a produzir baterias de lítio estacionárias em nossa cidade matriz, localizada em Belo Jardim (PE). Faz parte do nosso plano estratégico investir cada vez mais na produção local de produtos com tecnologia de lítio”, explicou Melo.

Melo relata que em 2022 foi registrado um forte incremento de vendas de baterias de lítio para a utilização em usinas solares, especialmente para sistemas fotovoltaicos de pequeno porte. “Temos soluções para atender necessidades de sistemas de pequeno, médio e grande porte”, finalizou o profissional.

Payback das baterias

Com base no preço estipulado de R\$ 660,20 por kWh, a equipe de engenharia do Canal Solar calculou o payback das baterias. O cálculo foi feito analisando um sistema off-grid, não considerando a rede, com os seguintes critérios:

- Preço em kWh da bateria - R\$ 660,20
- kWh da concessionária - R\$ 0,89
- Consumo mensal em kWh - 330
- Consumo diário em kWh - 11
- Bateria - 20 kWh de capacidade
- Custo da bateria - R\$ 13.204,00
- Valor do sistema - R\$ 15.000,00
- Economia mensal - R\$ 293,70
- Economia anual - R\$ 3.524,40

Ao todo, o payback é de aproximadamente seis anos, com base em uma inflação anual de 8% e acima dos 5,93% registrados no ano passado, o que mostra que mesmo se a inflação subir, o retorno do investimento não fica comprometido.



Fábrica de baterias da BYD iniciou as operações em agosto de 2020. Foto: BYD/Divulgação

Uso de baterias pode ser a solução para a questão da reversão de fluxo

Um fator importante ao considerar para a utilização de baterias integradas a sistemas fotovoltaicos no Brasil é o contexto atual, em que concessionárias e distribuidoras de energia estão negando pedidos de conexões de GD (geração distribuída) solar sob alegação de inversão do fluxo de potência.

Segundo as concessionárias, a injeção do excedente de energia na rede por parte dos consumidores de GD tem gerado inversão do fluxo em seus **postos de transformação** e nos **alimentadores das subestações**.

Embora a reversão de fluxo de potência por si só, não seja um problema para o sistema, as concessionárias relatam que o artigo 73 da REN 1000 dá o comando de que fluxos reversos precisam ser eliminados.

Diante deste cenário, e mediante às dificuldades enfrentadas para viabilizar a conexão de sistemas de GD solar, uma das alternativas para evitar que haja a injeção na rede de distribuição e, conseqüentemente, não provocar uma inversão do fluxo de potência no sistema, é a utilização de sistemas zero-grid associados a baterias.

Este tipo de aplicação não realiza a injeção de energia na rede da distribuidora de energia, ou seja, mesmo que seja produzido um excedente, ele não vai para a rede elétrica de distribuição, mas sim para a bateria.

Com este tipo de sistema, além de evitar a reversão do fluxo nos postos de transformação e alimentadores das concessionárias, o consumidor tem autonomia energética e não fica totalmente dependente da distribuidora de energia.

Isso acontece porque a energia gerada durante o dia pelos sistemas fotovoltaicos que não é consumida pela residência, ou estabelecimento comercial, pode ser armazenada nas baterias e usada durante à noite, ou em momentos que houver blecautes na rede de distribuição. Tudo isso controlado pelos inversores híbridos, que farão o papel de gerenciamento da energia.

Já em dias de pouca incidência solar, no qual a geração acaba sendo inferior ao consumo do imóvel e assim podendo não ter capacidade de recarregar as baterias, o consumidor pode fazer o uso da energia da distribuidora. O inversor híbrido é capaz de fazer esse gerenciamento e garantir que o consumidor tenha um fornecimento energético mais otimizado.



Sistemas com zero-grid com baterias instalados no estado de SP. Inversores e baterias Deye

aldo | SOLAR

LÍDER EM SOLUÇÕES

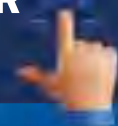
FOTOVOLTAICAS NO BRASIL



PARCELE
SUAS COMPRAS
E TENHA MAIS
TRANQUILIDADE!



COMPRE AGORA EM ALDO.COM.BR
E PARCELE EM ATÉ 12x!*



Projeções para os próximos anos

Profissionais ouvidos pelo Canal Solar destacam que o preço do mercado vem caindo ao longo dos últimos anos e tende a ser uma aplicação cada vez mais acessível para os consumidores.

Gabriella Reigada explica que a tendência global é que os valores caiam pelo menos 50% até 2027. Para justificar isso, a profissional se baseou em estudos internacionais, como o realizado pelo Goldman Sachs.

“O preço atual está em torno de ¥ 1000,00 o kWh vendido, que é a moeda chinesa. Em 2027, chega perto dos ¥ 400,00. De agora em diante, a redução será muito grande, o que será fundamental para potencializar o mercado”, enfatizou.

Segundo ela, o que tem se visto nas principais feiras mundiais é a estabilização de vários tipos de baterias no mercado mundial, principalmente a de lítio, além da criação de soluções mais inovadoras, como as baterias de sódio.

“É uma bateria que fica com um preço intermediário entre a de chumbo e de lítio. A capacidade de armazenamento também está ali no meio podendo ser, principalmente, para aplicações estacionárias uma ótima opção”.

Porém, a profissional relatou que tal tecnologia ainda é embrionária. “O sódio por ser um recurso abundante no mundo e mais barato, pode ser uma boa oportunidade para as nossas aplicações estacionárias”, destacou.

“Para o veículo elétrico talvez não, pois precisa de uma demanda energética maior em um menor espaço. Já o chumbo é uma tecnologia consagrada, existe há muitos anos. A eficácia está comprovada e para quem não tem problema de espaço é um custo benefício ótimo”, concluiu.

Em todo o mundo, as instalações de armazenamento de energia devem atingir um acumulado de 411 GW até o final de 2030, de acordo com a última previsão da BNEF (Bloomberg NEF), o que representa um volume quase 15 vezes maior do que os 27 GW registrados no final de 2021.

Estudos internacionais também apontam que os EUA e a China devem continuar sendo os dois maiores mercados de baterias, representando mais da metade das instalações globais até o final da década.

Referente às projeções para o Brasil, um relatório divulgado pela NewCharge Energy apontou que o mercado nacional poderá atingir uma capacidade de geração de 18 GWh e um faturamento cumulativo de mais de R\$ 40 bilhões até 2030.

Preço nos EUA

Para analisar o preço das baterias nos Estados Unidos, o Canal Solar conversou com o brasileiro Guilherme Marques, que trabalha na empresa PES Solar, localizada na Flórida (EUA). Ele explicou que o custo no país é muito alto e as mesmas são usadas como backup.

“Nos EUA, a maioria das casas possuem ar-condicionado. O ar é responsável por 47% do consumo de energia de uma casa. Existem casas com dois, três, quatro unidades de ar-condicionado”, relatou.

“No caso de uma casa com um ar-condicionado central, para ter um backup power para que tudo na casa funcione, em caso de apagão, são necessárias três baterias. Isso tem um custo de US\$ 39.500,00, além do valor do sistema fotovoltaico”, comentou.

Ele acrescenta que uma bateria tem o custo de US\$ 17.500,00 e seria suficiente para fazer funcionar o básico em uma casa. “Pessoalmente, acho um valor muito alto, para a maioria das pessoas”.

Marques disse ainda que uma casa familiar nos Estados Unidos consome, em média, 990 kWh por mês, enquanto no Brasil a média é de 450 kWh por mês. A diferença do consumo se dá devido ao ar-condicionado.

“No Brasil, uma bateria resolveria o problema da casa, nos EUA não. Outra opção encontrada são os geradores à base de gás propano que possuem 22 kW e fornecem energia para toda a residência a um custo bem mais em conta”, acrescentou.

“Nesse caso, o dono da casa arca com o tanque de gás, instalado embaixo do gerador, literalmente subterrâneo, que pode ter 500 ou 1000 galões de gás propano. O tanque custa entre US\$ 5 mil a US\$ 7 mil, dependendo do tamanho”, concluiu o especialista.

Europa

Falando, especificamente, do mercado europeu, a Mordor Intelligence realizou uma pesquisa no setor de baterias estudando países como Alemanha, Reino Unido, França, Itália, Áustria, Suíça, entre outros.

A estimativa é de que o setor de armazenamento de energia na Europa tenha um crescimento anual de aproximadamente 16,3%, podendo chegar até 5,6 GW de capacidade instalada até 2027, em comparação com 1,6 GW alcançado em 2020.

Fatores como a queda de preços das baterias de íon-lítio, o aumento de sua aplicação e a crescente demanda por energia ininterrupta devem impulsionar o mercado europeu de armazenamento de energia.

Com a expectativa do crescimento do setor de energias renováveis, o segmento de armazenamento deve ganhar ainda mais destaque, no entanto, teme-se que o desequilíbrio entre a oferta de matéria-prima e a demanda, como a escassez de minerais necessários para as baterias de íon-lítio, iniba o crescimento na região.

No período previsto pela pesquisa, até 2027, a Alemanha é o país que deve dominar o mercado, o que deve ocorrer em consequência da demanda por energia renovável em residências, indústrias e comércio.

De acordo com a Associação Federal de Armazenamento de Energia, em março de 2021, a Alemanha alcançou um número de 300 mil sistemas de armazenamento de bateria instalados em residências, referente ao ano de 2020.

No total, houve uma capacidade média de armazenamento de cerca de 8 kWh em 2019 e 8,5 kWh em 2020, chegando a uma capacidade de armazenamento residencial de 2,3 GWh.

Ásia-Pacífico

Já a previsão para o mercado asiático-pacífico, segundo a Mordor Intelligence, é de um crescimento anual de aproximadamente 23,5% no período entre 2020 a 2025.

A expectativa é que o aumento do setor renovável e políticas de apoio ao desenvolvimento da tecnologia de armazenamento impulsionem o setor.

A China alcançou uma capacidade total de 28,9 GW de armazenamento de energia em operação, até o final de 2017, de acordo com dados da China Energy Storage Alliance (CNESA), alta de 19% em relação ao ano anterior.

Na Índia, o governo prevê uma capacidade instalada de até 175 GW de potência de energia renovável até o período de previsão (2025). Para isso, novas iniciativas do governo devem impulsionar o segmento de usinas hidrelétricas no país.

Na Austrália, a Mordor Intelligence indicou que o país possui 5 mil usinas hidrelétricas reversíveis potenciais, com capacidade de armazenar até 15 mil GWh de energia.

Cases de viabilidade

Atualmente, existem diversos projetos que utilizam solar com baterias para obter eficiência energética. Uma fazenda situada na cidade de Quirinópolis, cerca de 300 km de Goiânia (GO), possui um sistema fotovoltaico híbrido voltado à irrigação. O complexo integra energia fotovoltaica, diesel e baterias.

No total, a propriedade rural conta com seis pivôs, abastecidos por meio de um gerador de 750 kVA da Caterpillar e uma usina fotovoltaica de 773 kWp – com 2.310

" No Brasil, uma bateria resolveria o problema da casa, no EUA não [...] "



Usina fotovoltaica de 773 kWp instalada na fazenda.
Foto: Canal Solar

módulos de 335 W da JA Solar e sete inversores de 100 kVA da SMA – além de um banco de baterias da Tesvolt de 300 kWh de autonomia.

As baterias potencializam os ganhos da microrrede. Com a solar e baterias, o proprietário está tendo uma economia de 85% no consumo de diesel e payback estimado de 22 meses, levando em consideração ainda os ganhos de produtividade das culturas plantadas (soja, milho e feijão) e custo logístico do diesel.

“Se estivesse com o gerador sozinho estaria gastando 150 litros por hora. Com a solução híbrida, estou gastando na faixa de 23, 23 litros por hora para tocar um projeto com 510 hectares”, disse o produtor rural André Gouveia.



Banco de baterias da Tesvolt de 300 kWh.
Foto: Canal Solar

Ainda em Goiás, a Casa Palicourea, localizada nas proximidades da Vila de São Jorge, que tem como principal atração o

Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, também investiu em uma solução híbrida, que está sendo utilizada como backup.

A propriedade possui duas construções: no bloco A fica a residência do cliente com vista para a Serra do Segredo; a segunda está no bloco B, situada no laboratório de robótica da Lego para as crianças da vila.

No local, foi instalado um sistema fotovoltaico com baterias, porém seu funcionamento inicial foi como off-grid, pois a rede da concessionária chegou após seis meses da entrega do projeto.

“Lá há muita instabilidade de energia. Lembro que uma vez cheguei na Casa Palicourea e a região já estava sem energia há 72 horas. O cliente me agradeceu, pois hoje não sabem mais o que é ficar no escuro”, comentou Natália Maestá, CEO da Fonte Solar, responsável pelo projeto de ESS.



B-BOX BYD de 13,8 kWh.
Foto: Fonte Solar/Divulgação

No total, foram utilizados 24 módulos fotovoltaicos de 335 Wp da BYD, um inversor/carregador Victron Energy Multiplus 5000 VA 48V 230V, um inversor Fronius Primo 5000 VA 230V e um B-BOX BYD de 13,8 kWh.

“Com esta solução, o cliente tem eletricidade durante 24 horas, mesmo que falte a energia da concessionária, assim não perde mantimentos refrigerados e congelados, não sofre com a falta da água e não fica no escuro”, concluiu.

Segurança ao integrar bateria com sistemas fotovoltaicos

Apesar de todas as vantagens apresentadas, a integração de sistemas fotovoltaicos às soluções de baterias requer muita atenção por parte dos instaladores.

Confira, abaixo, os principais cuidados que devem ser tomados, elencados por Natália Maestá.

- Para instalar é extremamente necessário que seja um profissional técnico especializado em armazenamento para executar as instalações;
- Executar a instalação de acordo com o manual do fabricante;
- Verificar o ambiente onde será instalado as baterias;
- Instalar sempre em local limpo e arejado;
- Grau de proteção IP;
- Temperatura máxima e mínima suportada pelo banco de armazenamento;
- Não instalar a bateria em locais quentes e úmidos;
- Não expor a bateria em locais contendo gases e líquidos corrosivos;
- Verificar a integridade das embalagens;
- Dimensionamento correto para que não tenha subdimensionamento ou sobredimensionamento, respeitando os limites de carga e descarga do banco de armazenamento de energia;
- Verificar protocolo de instalação do BMS;
- Verificar se o tipo de comunicação é CAN/RS485;
- Verificar condutores com seção correta, por se tratar de tensão baixa (normalmente as correntes são altas);
- Sempre colocar fusíveis, dispositivos de proteção entre baterias e inversores;
- Verificar DIP Switch conforme a quantidade de baterias instaladas no banco de armazenamento;
- Verificar sempre os polos negativo e positivo para que não inverta as polaridades;
- Na configuração da bateria sempre respeitar o DOD (Depth of Discharge);
- Respeitar o limite de saída de máxima descarga;
- Fazer o aterramento das baterias e carcaças;
- Ao transportá-las, evitar o máximo de atritos;
- Não desconectar os polos da bateria com o sistema ligado;
- Não coloque materiais como ferramentas, insumos de instalação em cima das baterias;
- Fazer o aperto dos parafusos das conexões conforme o torque (N) recomendado pelo fabricante;
- Antes do start, verificar se todas as conexões estão corretas.

“Sempre oriento que os melhores profissionais sejam aqueles que ‘devoram’ manuais, sendo assim mais assertivos nas execuções. Essa falta de interesse faz com que tenham muitas dúvidas, e o pior: instalam de forma errada, causando assim só problemas e criando uma cultura que sistemas com baterias não funcionam”, pontuou.

“Tenho um case de sucesso onde o cliente revelou, depois de um ano do projeto em pleno funcionamento, que ele construiu uma bela casa no coração da Chapada dos Veadeiros e falou: Natália, na minha cabeça tudo na obra daria certo menos o solar, porém aconteceu ao contrário, tudo deu errado desde mão de obra, materiais, engenharia e a única coisa que deu certo foi o solar”, frisou a executiva.

Diante disso você tem um eterno cliente fiel. O segredo está na dedicação, em utilizar equipamentos corretos, em seguir as normas e os manuais dos fabricantes e pronto. Tudo funciona corretamente”, finalizou.

Você pensa no **TEMPO?**



Um sistema possui aproximadamente **25 anos de vida útil.**

Onde sua empresa estará daqui a todo esse tempo?

Escolha ser parceiro da **fabricante que estará aqui** quando você precisar!

Escolha Renovigi!



Seja um
credenciado



Comunidade passa a ter energia por 24 horas com projeto híbrido

Outro caso de destaque é o da pequena Xique-xique, comunidade isolada de Remanso (BA), aproximadamente 720 km da capital Salvador. Os moradores dessa região, com cerca de 400 habitantes que vivem basicamente da agricultura familiar e da produção caseira de mel, passaram a ter acesso à energia 24 horas por dia com uma solução híbrida.



Módulos da BYD utilizados no projeto híbrido.
Foto: Fonte Solar/Divulgação

Isso porque a Neoenergia concluiu, no começo do ano, a instalação de uma usina solar de 243 kWp e da rede de distribuição que formam o sistema de microrrede. No total, foram utilizados 616 painéis solares para a construção da planta.

Segundo a empresa, o sistema poderá garantir um consumo médio de 80 kWh mensal para as residências. Há também um armazenamento por baterias de íon-lítio, com capacidade para garantir o fornecimento por 48 horas quando não houver radiação solar suficiente.

“Foi a melhor coisa que aconteceu. A falta de energia era uma das nossas maiores dificuldades. Agora, temos geladeira, máquina de lavar e televisão que

a gente pode usar a qualquer hora”, afirmou Adriano Pereira dos Santos, morador da comunidade.



Microrrede instalada na comunidade isolada de Remanso, na Bahia. Foto: Neoenergia/Divulgação

Aldeias no Suriname recebem instalação de BESS

Ainda sobre comunidades isoladas, um grupo de aldeias no Suriname recebeu a instalação de um projeto que integrou solar, baterias e gerador. Segundo a DEIF do Brasil, responsável pelo comissionamento, foi utilizado um BESS de 1.000 kWh com BMS / PCS 250 kW da Shenzhen Ates Power Technology.

Além disso, a solução conta com um sistema fotovoltaico de 250 kWp, bem como sete inversores Growatt New Energy de 36 kW cada, um gerador a diesel de 168 kW e controladores DEIF: ASC-4 Solar, ASC-4 Battery e AGC-4 Gen.

“Durante o dia, a usina fornece energia para o vilarejo e armazena o excedente nas baterias (BESS). À noite, as baterias entram em ação, fornecendo energia armazenada até atingirem 20% de estado de carga. Nesse ponto, entra em cena o gerador a diesel, trabalhando de maneira

“ [...] o cliente tem eletricidade durante 24 horas, mesmo que falte energia da concessionária [...] ”



PCS 250 kW.
Foto: DEIF/Divulgação



DEIF do Brasil comissionou a solução híbrida.
Foto: DEIF/Divulgação



Banco de baterias de 1.000 kWh.
Foto: DEIF/Divulgação



Sistema fotovoltaico de 250 kWp instalado no vilarejo.
Foto: DEIF/Divulgação

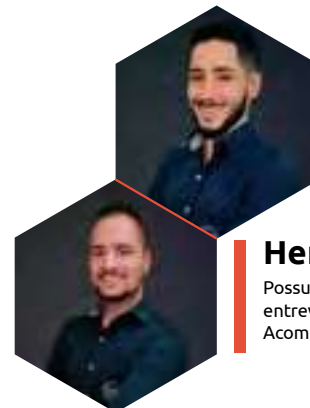
eficiente para carregar as baterias até 50% de sua capacidade”, disse Walysson Henrique Faria Pereira, diretor de Vendas da DEIF do Brasil.

“Com 50% de carga nas baterias, o BESS tem eletricidade suficiente para fornecer energia para o vilarejo até o amanhecer, quando a geração fotovoltaica retoma seu papel, recarregando o BESS com o excedente de energia produzido durante o dia”, concluiu.

Projeto residencial off-grid com backup

Quando falamos de aplicações residenciais, as mesmas não ficam de fora. Rogerio Mattos, diretor da Ideatek, possui um sistema off-grid instalado em sua casa, situada em São Caetano do Sul (SP). De acordo com ele, o grid atua com backup em caso de produção baixa por mau tempo.

“A usina solar conta com 11 kWp em módulos de 400 Wp e possui um armazenamento com 40 kWh. Tenho independência da concessionária. Pago somente a taxa mínima e tenho um sistema 100% disponível”, ressaltou. •



Mateus Badra

Atuou como produtor, repórter e apresentador na TV Bandeirantes e no Metro Jornal. Acompanha o setor elétrico brasileiro desde 2020

Henrique Hein

Possui experiência em programas de rádio, entrevistas e elaboração de reportagens. Acompanha o setor solar desde 2020.

A MOBILIDADE ELÉTRICA NÃO É O FUTURO, É O AGORA!

Nossa missão é contribuir para o desenvolvimento da mobilidade elétrica no Brasil, conectando profissionais, investidores, empresas e apaixonados por Veículos Elétricos.

O Canal VE é um portal exclusivo, distribuído pelo Canal Solar.



 @canal.ve



Órfãos do solar: uma oportunidade para ampliar negócios

Possivelmente você já ouviu falar de alguém que possui um sistema de energia solar em seu negócio ou residência, mas acabou ficando sem assistência após a empresa que fez a instalação fechar as portas.

Os clientes nessa situação receberam o apelido de "órfãos do solar", ficando sem um serviço de pós-vendas após a empresa instaladora com a qual fecharam negócio encerrar as suas atividades, os abandonando de uma vez por todas.

Contudo, o que poderia se tornar um problema grave com o tempo acabou se tornando uma oportunidade para muitas empresas integradoras do setor.

Isso porque diversos integradores encontram nesses clientes uma nova possibilidade de negócios: "adotando-os" para cuidar dos seus sistemas por meio da oferta de serviços de O&M (Operação e Manutenção), de forma periódica, ou fazendo a troca dos equipamentos que podem ter sido instalados de forma errada.

Uma das empresas que estão atuando nesse modelo de negócio é a Azzon

Energia, integradora WEG. A empresa tem atuação no estado de São Paulo e possui mais de 1,4 mil projetos realizados nos segmentos residenciais, comerciais, rurais e industriais.

Lucas Henrique Fernandes, CEO e responsável técnico da Azzon Energia, conta que o atendimento a esses consumidores "órfãos" começou no ano passado.

Segundo ele, a empresa começou a receber muitos relatos de pessoas insatisfeitas com os sistemas instalados por outros integradores



Lucas Henrique Fernandes, CEO da Azzon Energia
Foto: Facebook/Reprodução

amara **nzero**

ALÉM DE PRODUTOS & SERVIÇOS

Acompanhamos nossos clientes, os principais players da transição energética, respondendo às suas necessidades e agregando valor.

Quem somos ?

Somos uma empresa com ampla experiência em energia sustentável fortemente comprometida com a **transição energética**. Concentramos nossa atividade em seus principais eixos: **descarbonização, eletrificação e eficiência energética/ digitalização**.

+65 anos de história

+1800 colaboradores

+500.000m² de armazéns (298 mil m² Brasil)

A nossa **presença em onze países** nos permite responder aos projetos nacionais e internacionais dos nossos clientes. Essa **experiência global** também nos permite ter um conhecimento profundo de cada mercado, possibilitando oferecer um serviço de maior qualidade e segurança, sem aumentar os custos.

11
PAÍSES

ESPAÑA

BRASIL

COLÔMBIA

PORTUGAL

MÉXICO

ROMÊNIA

ITÁLIA

EUA

CHINA

BULGÁRIA

GRÉCIA



ESCANEEI O QR CODE
E SAIBA MAIS

Descubra tudo que podemos fazer juntos em
 app.amaranzero.com.br



Instalações erradas, gerando sombras nos módulos FV.
Foto: Azzon Energia



Problemas de fixação e no acabamento do sistemas FV instalado.
Foto: Azzon Energia

“Eles queriam que a gente fizesse um estudo de tudo que estava errado na usina deles para que pudessem cobrar a empresa que havia feito a instalação. Os clientes nem sabiam que a empresa que haviam contratado tinha fechado”, relata.

Por meio dos relatos destes consumidores “órfãos”, que chegaram até a empresa por meio de indicação, Fernandes percebeu a oportunidade e alocou equipes de campo para a realização de inspeções técnicas em sistemas já instalados.

“O nosso primeiro caso surgiu em uma usina fotovoltaica muito grande. Chegamos até ela por meio de uma indicação de um cliente nosso. Nós fizemos uma avaliação de tudo que tinha que ser feito e depois apresentamos um orçamento para correção”, comenta o CEO da Azzon Energia.

Nessa instalação, Fernandes constatou diversos problemas. Os principais foram o sombreamento dos módulos e de estruturas e cabeamentos mal instalados, conforme mostram as imagens abaixo.

Antes



Depois



Diferença do espaçamento dos módulos fotovoltaicos, antes e depois das correções, é nítida por meio de imagens aéreas

“Foi aí que percebemos que existiam também muitos outros casos parecidos como esse, no qual poderíamos ajudar com a nossa expertise”, conta Fernandes.

“ Os principais foram o sombreamento dos módulos e de estruturas e cabecamentos mal instalados [...] ”

Fernandes comenta que, apesar de o serviço prestado aos sistemas “órfãos” ainda não representar uma grande fatia do faturamento da Azzon Energia, os pedidos para este tipo específico de cliente por reparações não param de aumentar.

Ainda de acordo com ele, este modelo de negócio é visto com bons olhos já que a empresa percebeu que, ao oferecer uma boa experiência ao cliente desassistido, novas indicações acontecem.

“Vamos continuar dando sequência neste trabalho, porque sabemos que muitas empresas saíram do mercado por causa do terror todo que foi criado em cima da Lei 14.300. Nós, que estamos consolidados no mercado e temos estrutura para fazer um atendimento de qualidade, queremos abraçar ainda mais esses clientes”, afirmou.

Outra empresa do setor que atende demandas dos órfãos do solar é a AG4 Engenharia, localizada em Maceió (AL), oferecendo, principalmente, laudos técnicos



Glenio Amaral, diretor da AG4 Engenharia
Foto: Reprodução

para que os clientes saibam quais problemas estão ocorrendo em suas instalações.

Glenio Amaral, diretor da companhia, conta que uma das usinas mais complexas que já atendeu ocorreu em uma residência, onde os problemas foram tantos que não foi possível aproveitar praticamente nada.

“O sistema foi montado na base da gambiarra e a única coisa que tinha eram os inversores e os módulos. O resto foi tudo adaptado, sendo que os painéis ainda foram colocados na sombra”, disse ele.

Segundo o profissional, nesta instalação foram encontrados erros básicos de engenharia como a não utilização cabos de aterramento (no lugar foram usados arames), a não colocação de eletrodutos para passagem de fios, a não utilização das estruturas corretas para fixação dos módulos, além de muitos outros problemas.



Fixação dos módulos FV foi apenas um dos problemas encontrados na residência atendida por Glenio
Foto: AG4 Engenharia

Por conta disso, Glenio avisou ao cliente que a solução seria refazer toda a instalação e que somente os módulos e os inversores seriam reaproveitados.

O cliente, no fim das contas, optou por não investir na correção dos problemas e decidiu processar a empresa que realizou o serviço de instalação.

“Como a empresa havia fechado as portas, ele processou o responsável pela ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)”, comentou Glenio.

Como identificar os órfãos do solar?

Apesar dos órfãos do solar serem uma oportunidade para que um integrador aumente a sua carteira de clientes e o seu faturamento, é preciso saber como chegar até eles e para isso dois métodos convencionais são fundamentais: as indicações e a publicidade.

No primeiro caso, Amaral destaca que a capacitação técnica dos profissionais que trabalham junto ao integrador é o que faz a diferença, uma vez que bons projetos instalados geram satisfação em clientes que, por sua vez, podem indicar sua empresa para amigos e colegas que precisem de ajuda com suas instalações abandonadas.

Já o segundo caso, envolve diretamente o marketing digital, seja ele nas redes sociais ou por meio de plataformas de divulgação de serviços, como Google ADS.

Contudo, outra maneira que jamais deve ser deixada de lado pelos integra-

dores é a criatividade na hora da captação dos mais diferentes tipos de clientes, conforme explica Neto Tosato, CEO e fundador da Projesol.

colocar [...] capacitação técnica dos profissionais que trabalham junto ao integrador é o que faz a diferença

O executivo comenta que sua empresa, por exemplo, começou a abraçar os órfãos do solar com foco em consumidores comerciais. Para isso, ele desenvolveu uma técnica de abordagem para acelerar o contato com potenciais clientes.

“Eu vou no Google Maps, mapeio os telhados que tem e procuro os telefones dos comércios que instalaram energia solar. Na sequência, ligo para essas empresas e falo ‘oi, eu sou da empresa de energia solar’.

A partir disso, faço algumas perguntas sobre a instalação, como: se a empresa que instalou o sistema chegou a entregar um databook com os datasheets dos equipamentos, se o cliente sabe quais equipamentos foram instalados, etc.

Conforme ele vai respondendo que não, eu me ofereço para fazer uma visita a usina dele com o meu time. Lá, realizamos a vistoria antes de oferecermos para o cliente soluções em pós-venda”, detalhou. •



Neto Tosato, CEO da Projesol
Foto: Reprodução/Facebook



Henrique Hein

Acompanha o setor solar desde 2020. Apresentador do webinar Canal Solar. Possui experiência em produção de podcast, programas de rádio, entrevistas e elaboração de reportagens. Atuou no Correio Popular e na Rádio Trianon.

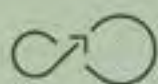
Fronius Tauro



Aponte o seu celular para
o QR Code e saiba mais



Descubra o poder da versatilidade para instalações industriais: robustez e eficiência sustentável em um único inversor!



Flexibilidade
ao projeto



Performance
até 50 °C



Otimização
de custos



Manutenção
facilitada



Isolação de
parede dupla



Instalação sob
luz solar direta



Autoprodução de energia: uma alternativa promissora para consumidores e investidores

A autoprodução de energia, uma modalidade em que o próprio consumidor gera total ou parcialmente a energia que irá consumir, tem se tornado cada vez mais relevante em um cenário de transição energética e busca por maior autonomia na geração elétrica.

Essa prática oferece diversas vantagens tanto para os consumidores quanto para os investidores, fomentando a expansão das energias renováveis e impulsionando o mercado de autoprodução.

Um dos principais atrativos da autoprodução é a redução significativa dos encargos que incidem sobre a conta de energia.

Diferente dos consumidores tradicionais, os autoprodutores são isentos de alguns encargos, como o Proinfa (Programa de Incentivo a Fontes Alternativas), CDE (Conta de Desenvolvimento Energético) e CCC (Conta de Consumo de Combustíveis), que normalmente fazem parte da tarifa de conexão, bem como o EER e ESS, que são cobrados diretamente pela CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica).

Essa economia nos encargos representa uma vantagem financeira considerável, tornando a autoprodução uma

opção viável para reduzir custos energéticos em empresas, indústrias e grandes consumidores.

Entre os encargos que beneficiam os autoprodutores, destaca-se a CDE (Conta de Desenvolvimento Energético), que tem como objetivo promover o desenvolvimento do setor energético e proporcionar descontos tarifários aos usuários.

Ademais, a geração de energia em sistemas elétricos isolados é custeada através da CCC (Conta de Consumo de Combustíveis), sendo outra forma de incentivar o uso de fontes renováveis em locais remotos e de difícil acesso à rede elétrica convencional.

Outro ponto relevante é o Proinfa, que busca aumentar a participação de fontes alternativas renováveis, como pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e projetos termelétricos a biomassa, na produção de energia elétrica no Brasil.

Com essa política, o país conseguiu diversificar sua matriz energética e reduzir sua dependência de fontes fósseis, contribuindo para mitigar os impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade.

MICROINVERSOR

Energia verde para uma família



4 MPPTs



Máx. potência
2000W



Máx. eficiência
96.5%



Extensão de garantia
opcional de até 15 anos





O Proinfa tem o objetivo de aumentar a participação de fontes renováveis, como solar, PCH e eólica

Além dos benefícios econômicos, a autoprodução também oferece maior controle sobre a origem e a qualidade da energia consumida. Os autoprodutores têm a oportunidade de escolher as fontes de energia utilizadas em sua geração, podendo optar por fontes limpas e renováveis, como solar, eólica, hidrelétrica e biomassa.

Essa escolha permite uma redução significativa das emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes, contribuindo para a preservação do meio ambiente e o cumprimento de metas ambientais estabelecidas internacionalmente.

Todos os consumidores que participam do mercado livre de energia elétrica podem se tornar autoprodutores e há diversas formas de se enquadrar nessa categoria. Os principais modelos são o Clássico, o PIE Equiparado e o de Arrendamento.

No Modelo Clássico, há duas subdivisões: o Modelo Proprietário e o Modelo

Consórcio. No primeiro, o consumidor é o único proprietário do ativo de geração, assumindo o investimento e os riscos da construção e operação da geração.

Esse modelo é indicado para consumidores que buscam investir e têm disposição para assumir a responsabilidade integral sobre o empreendimento.

Já no Modelo Consórcio, um grupo de consumidores se une para investir conjuntamente na geração de energia, compartilhando os riscos de construção e operação.

Essa abordagem é vantajosa para consumidores que preferem diluir os custos e riscos entre os membros do consórcio, possibilitando a participação de um número maior de consumidores na autoprodução.

" Todos os consumidores que participam do mercado livre de energia elétrica podem se tornar autoprodutores "

No Modelo PIE Equiparado, o desenvolvedor da geração e o consumidor devem ser acionistas de uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) detentora do ativo de geração.

Nesse cenário, o consumidor realiza um investimento pré-definido após a entrada em operação da usina, adaptando o valor de acordo com o nível de comprometimento de capital e o parcelamento desejado.

Essa modalidade é indicada para consumidores que desejam investir, mas preferem compartilhar os riscos de construção e operação com um parceiro que tenha experiência e conhecimento nessas atividades.

Por fim, no Modelo de Arrendamento, o desenvolvedor formaliza contratos de arrendamento com o consumidor, permitindo que a outorga seja emitida em nome deste último.

Essa opção é ideal para consumidores que não desejam arcar com os investimentos necessários, podendo usufruir dos benefícios da autoprodução sem assumir os custos e riscos da geração.

Embora o tema da autoprodução de energia esteja em evidência, é importante ressaltar que os arcabouços regulatórios que a suportam ainda são antigos.

O Decreto nº 2.003, de 10 de setembro de 1996, foi o primeiro instrumento a definir o Autoprodutor de Energia Elétrica como pessoa física ou jurídica que recebe concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo.

Posteriormente, o Art. 26 da Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, aprimorou a regulação ao equiparar o PIE (Produtor Independente de Energia) ao Autoprodutor que participe de uma SPE constituída para explorar, mediante autorização ou concessão, a produção de energia elétrica.

Para que sejam elegíveis ao benefício da autoprodução, as unidades consumidoras devem ter uma demanda contratada mínima de 3.000 kW com a distribuidora de energia elétrica.

O montante de energia disponível para alocação é limitado ao menor valor entre a parcela de energia destinada ao atendimento da(s) carga(s) do consumidor e sua participação societária ordinária na SPE.

As modalidades de autoprodução, nas quais o desenvolvedor do projeto e o investidor em geração estabelecem uma parceria com o consumidor, tornaram-se mais comuns à medida que os leilões regulados perderam força e o mercado livre se tornou uma alternativa para a viabilização de projetos de geração de energia.

Nos últimos anos, diversas parcerias têm sido realizadas, com foco especial nos grandes consumidores, que enxergam na autoprodução uma oportunidade de otimizar seus custos e fortalecer sua sustentabilidade ambiental.

O modelo mais comum utilizado nesse contexto é o PIE equiparado, que possibilita a formação de Sociedades de Propósito Específico entre os consumidores e desenvolvedores de projetos de geração.

Essa abordagem permite compartilhar conhecimentos técnicos e financeiros, diluir riscos e aproveitar as vantagens dos encargos reduzidos proporcionados pela autoprodução.

Um dos objetivos-chave das parcerias entre consumidores e investidores é a captura do benefício da autoprodução de energia.

Esse benefício, que normalmente reflete a isenção de alguns encargos, é repassado ao projeto de geração por meio do preço do contrato de energia de longo prazo, conhecido como PPA (Power Purchase Agreement).

" Para que sejam elegíveis, [...] devem ter uma demanda contratada mínima de 3000 kW "

STP 110-60 (AFCI)

NOVO: Agora com interruptor de circuito contra falha de arco voltagem integrado

NOVO: Agora com Proteção contra surtos de corrente contínua Tipo 1/2



**SMA
ShadeFix**

AGORA COM NOVAS FUNCIONALIDADES

Mais flexibilidade

- Para grandes instalações em telhados e no solo até a faixa de MW
- 12 rastreadores MPP
- 24 strings com conectores Sunclix de 1100 VCC
- Interruptor de circuito de falha de arco integrado (AFCI)

Mais potência

- 110 kW para 400 V_{AC} padrão
- Rápido comissionamento sem combinadores CC adicionais
- Eficiência de pico de 98,6%

Mais rendimento

- Serviço de monitoramento premium para um desempenho confiável do sistema
- Rendimentos máximos graças à solução de software integrada SMA ShadeFix

Mais integração do sistema

- Expansão flexível e preparada para o futuro devido à integração perfeita do sistema com o SMA Energy System Business
- Gerenciamento holístico de energia com o ennexOS
- Alta segurança de TI

SUNNY TRIPOWER CORE2

Projeto de sistema flexível e rendimentos mais altos graças aos recursos integrados

Ideal para estruturas de sistemas descentralizados até a faixa de megawatts. Com 110 quilowatts, 24 strings e 12 rastreadores MPP, o Sunny Tripower CORE2 permite uma cobertura solar particularmente alta em sistemas fotovoltaicos montados no solo, bem como em diferentes inclinações de telhado durante o dia. A solução integrada de software SMA ShadeFix otimiza automaticamente o desempenho do sistema a qualquer momento, mesmo com módulos parcialmente sombreados. O serviço de monitoramento automático do inversor SMA Smart Connected também garante o máximo rendimento do sistema fotovoltaico ao detectar falhas o mais rápido possível. O interruptor de circuito de falha de arco integrado AFCI contribui adicionalmente para a segurança. Com o Sunny Tripower CORE2 como um componente central do SMA Energy System Business, os instaladores e operadores de sistemas fotovoltaicos se beneficiarão dos componentes de alta qualidade de uma única fonte e das opções à prova de futuro para expandir seus sistemas com as soluções de armazenamento da SMA.

DISPONÍVEL PARA ENTREGA IMEDIATA NO BRASIL

REVISTA CANAL SOLAR 2023 - Nº 17 | 51

sma-brasil.com

Ao ajustar o preço do PPA, de modo a refletir a economia obtida pelos encargos reduzidos, o consumidor mantém uma vantagem competitiva em relação ao mercado convencional e o retorno do projeto se torna mais atrativo.

Além das vantagens econômicas, os contratos de autoprodução também oferecem benefícios estratégicos para os consumidores. Atualmente, o preço da energia encontra-se em patamares relativamente baixos, porém, com as mudanças em curso na transição energética, é esperado que as energias renováveis se valorizem cada vez mais no longo prazo.

Garantir um contrato de longo prazo com uma fonte de energia renovável a um preço predefinido é, portanto, uma decisão estratégica que pode resultar em economia e vantagens competitivas no futuro, considerando as incertezas e flutuações dos preços da energia.

Além disso, o compromisso com fontes limpas e renováveis através do PPA pode ajudar os consumidores a reforçarem sua imagem perante o público e os clientes.

A sustentabilidade tem se tornado um fator determinante na escolha de produtos e serviços, e a demonstração de um compromisso ambiental através da autoprodução de energia pode ser um diferencial competitivo importante.

" Nos últimos anos, diversas parcerias têm sido realizadas, com foco especial nos grandes consumidores "

É importante ressaltar que a autoprodução de energia, embora promissora, exige uma análise criteriosa e planejamento adequado. Os investidores precisam avaliar os riscos e custos associados ao projeto,

bem como as características e demandas específicas dos consumidores envolvidos.

Por outro lado, os consumidores devem avaliar a viabilidade econômica do investimento e considerar suas necessidades energéticas a longo prazo, além de avaliar as opções de parceiros e modelos de contratação mais adequados.

" Investidores precisam avaliar os riscos e custos associados ao projeto "

A autoprodução de energia tem o potencial de revolucionar o mercado energético, permitindo que os consumidores assumam maior controle sobre suas fontes de energia e impulsionando o uso de energias renováveis em larga escala.

Com parcerias estratégicas, contratos de longo prazo e um foco crescente na sustentabilidade, a autoprodução se apresenta como uma solução inteligente e vantajosa tanto para consumidores quanto para investidores, alinhando-se aos desafios da transição energética e contribuindo para um futuro mais limpo, eficiente e sustentável para todos.

Lá o mercado é parcialmente aberto, com os consumidores residenciais contando com a opção de migrar para o mercado livre. No Brasil, apenas os consumidores de média e alta tensão têm essa mesma possibilidade. •



Bernardo Marangon

Mestre em engenharia elétrica pela UNIFEI. Sócio fundador da Exata Energia, cujas atividades englobam investimento em geração, comercialização de energia no mercado livre e assessoria financeira e gestão para geradores e comercializadores de energia.



Engenharia de proprietário de projetos de aterramento de usinas fotovoltaicas

Eu sou um sujeito de dupla personalidade. Ora sou projetista e estou sujeito às críticas da engenharia de proprietário do meu cliente, e ora sou engenharia de proprietário. Neste último caso, o meu papel é de proceder a uma análise crítica do projeto realizado e apontar todas as não conformidades com as normas aplicáveis e com a boa prática de engenharia.

Na minha experiência com engenharia de proprietário, frequentemente esbarro em projetos de aterramento que tratam a usinas fotovoltaicas como se fosse uma mega-subestação. A norma IEEE 2778:2020, que a meu ver é a norma mais completa sobre aterramento de usinas fotovoltaicas, deixa claro, já no seu início, que uma usinas fotovoltaicas não é uma SE (subestação), e que os critérios que norteiam o projeto de aterramento de uma SE aplicam-se apenas parcialmente a usinas fotovoltaicas.

Para começar, tanto a IEEE 2778 como a IEC/TS 62738:2018, estabelecem que uma usina fotovoltaica é uma planta de geração de energia, com acesso restrito a pessoas qualificadas e com EPI. O que está

por trás deste entendimento de ambas as normas, é o reconhecimento que uma malha reticulada e o recobrimento do solo com brita, usuais em projetos de aterramento de subestações, podem inviabilizar o investimento em uma usina fotovoltaica.

De acordo com a norma NBR 16603:2017 – Calçado Isolante Elétrico, a resistência elétrica de uma bota de uso de electricista deve ser maior que 1.000 MΩ, e o calçado deve ser capaz de suportar a aplicação de 14.000 V (rms) em 60 Hz por um minuto, sendo que o valor da corrente de fuga não deve ser maior do que 0,5 mA.

Com base nestas premissas, a avaliação do desempenho do sistema de aterramento de uma usina fotovoltaica, do ponto de vista da segurança humana (conformidade com a NBR-15751), deve ser realizada considerando dois critérios, um válido para trabalhadores dentro da usinas fotovoltaicas e outro para qualquer pessoa que toca na cerca no perímetro externo da usinas fotovoltaicas.

Tem-se, então, que a questão da segurança humana no interior da usina fotovoltaica não é crítica, considerando que todos lá dentro portam o EPI adequado.

A região crítica para efeito de segurança humana é o perímetro externo da cerca, que pode ser tocada por um cidadão descalço. O ideal, portanto, é que a cerca esteja aterrada de forma independente da malha da usina fotovoltaica, o que deve ser avaliado por um estudo utilizando um software adequado.



Cercamento de Parque Solar em Janaúba/MG.
Foto: <https://parquesolar.lagotela.com.br/>

A última frase do parágrafo acima levanta uma questão crucial, que também é abordada pela IEEE 2778 – não é qualquer programa de aterramento que serve para um estudo de usinas fotovoltaicas. Usinas fotovoltaicas são aterramentos de grandes dimensões, que variam de centenas de metros a quilômetros.

Neste caso, a premissa usual de considerar a malha equipotencial não mais se aplica. E o que significa esta aproximação, adotada pela grande maioria dos softwares de simulação de aterramentos existentes no mercado? Significa que a malha é constituída de condutores ideais, de impedância zero; aproximação válida para uma subestação típica, mas que não vale para grandes sistemas de aterramento, como são os de usinas fotovoltaicas.

O que é então, um software adequado? Ele deve permitir uma modelagem que atenda dois requisitos básicos: considerar a impedância longitudinal dos condutores da malha de aterramento; e admitir a simu-

lação de aterramentos independentes. Este último recurso é muito importante quando se trata de avaliar o desempenho dos aterramentos da usina fotovoltaica e da cerca não interligados.

Aqui esbarramos em uma outra situação muito comum – como o projetista não tem um software adequado, ou tem mais não sabe usar (acreditem se quiserem, isso acontece!), ele faz um projeto todo baseado em premissas: “não vou interligar a malha dos arranjos fotovoltaicos à malha da subestação e nem à cerca; como estão todos separados não precisa estudar nada pois ninguém vai influenciar ninguém”.

Este equivocado raciocínio infelizmente embasa muitos projetos, ignorando os acoplamentos entre aterramentos tão próximos, além de denunciar a pouca qualificação do projetista. Como engenheiro de proprietário, o normal é fazer o seguinte comentário: “Vale a premissa, porém prove, por meio de simulações que ela realmente é válida”. E é aí que a porca torce o rabo.

Um tema puxa o outro – já que abordamos a questão da simulação do aterramento, há que se lembrar que não adianta ter o melhor software do mundo e fazer a modelagem mais detalhada possível do sistema de aterramento, se o modelo geológico (tradicionalmente conhecido como “modelo de solo”) não for representativo da estrutura média do meio em que a malha está enterrada.

A modelagem geológica inicia-se com a campanha geofísica, que vai levantar as informações no campo, necessárias para a construção da curva média de resistividades aparentes, a ser posteriormente invertida para a obtenção do modelo de solo 1D – estratificado em camadas horizontais.

Não é objetivo deste artigo entrar no mérito desta campanha, que deve ser embasada nos critérios estabelecidos na norma NBR 7117/2020. Apenas cabe lembrar que estamos tratando de sistemas de

aterramento de grandes dimensões, de modo que não são poucas sondagens de espaçamento limitado que serão capazes de subsidiar a construção de um modelo geométrico compatível com as dimensões da usina fotovoltaica.

A economia nesta modelagem costuma sair caro, pois é ela que vai embasar todo o projeto a ser realizado. Como bem diz o último parágrafo da IEEE 2778 (em uma tradução livre) – “faça o melhor projeto de aterramento, com base no melhor modelo de solo que você puder construir, porque não vai dar para medir depois”, e isso vale tanto para a resistência de aterramento como para as tensões de passo e de toque.

Ou seja, aquele raciocínio tão frequente “faz um projeto barato, porque depois vai ter que medir mesmo”, não vale. Na verdade, não deveria valer nunca, em nenhum projeto, mas com muito mais razão em projetos do porte de usinas fotovoltaicas.

Voltando à minha experiência de engenharia de proprietário, um equívoco típico encontrado em projetos de usinas fotovoltaicas, não importa o porte, é o de calcular as tensões de passo e de toque produzidas por faltas para a terra no barramento de um eletrocentro. É importante lembrar que na grande maioria dos projetos, a Cabine de Medição (em usinas fotovoltaicas GD) ou a Subestação (em usinas fotovoltaicas de potência superior a 5 MW) estão próximas às usinas fotovoltaicas e têm as respectivas malhas de aterramento interligadas.

Cabine

Neste caso, praticamente a totalidade da corrente de falta à terra em um eletrocentro retorna para a malha da SE por caminho metálico, pelo sistema de aterramento da usina fotovoltaica, não circulando da malha para o solo e, portanto, não produzindo tensões nem de passo nem de toque.

Aliás, este é um dos objetivos de se colocar um condutor de aterramento no fundo das valas de cabos de média tensão. O forte acoplamento deste condutor de aterramento com a fase em condição de falta para a terra no eletrocentro força a maior parte da corrente de falta a retornar para a SE utilizando este condutor de aterramento. Pode-se interpretar este processo como se a corrente de falta para a terra fosse transferida para a SE Coletora, seja ela de média ou alta tensão.

Desta maneira, a corrente de falta para a terra relevante na grande maioria dos projetos, será a que ocorre no barramento de média tensão da cabine de medição de uma usina fotovoltaica GD, ou no barramento de alta da subestação coletora de uma grande usina fotovoltaica. Como toda regra tem exceções, nos casos em que a subestação ou cabine de medição está longe da usina fotovoltaica já não se pode mais fazer este raciocínio.

Somente um cuidadoso estudo, com uma modelagem geométrica adequada e com um software apropriado, poderá avaliar de forma segura o sistema de aterramento de uma usina fotovoltaica, especialmente considerando as condições de segurança na cerca limite de propriedade. •



Paulo Edmundo Freire

Diretor da Paiol Engenharia. Mestre em sistemas de potência pela PUC-RJ. Doutor em geociências pela Unicamp, membro do Cigré, relator de normas sobre aterramento do Cobej/ABNT com mais de 40 anos de experiência em estudos e projetos de sistemas de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas para redes de energia e instalações comerciais, industriais e de transportes

VEM AÍ!

A NOVA SSM

A única fabricante de **estruturas fotovoltaicas** que oferece até **30 anos de garantia**.

No dia **29 de Agosto** conheça nossa nova marca e descubra todas as novidades.

Esperamos você na Intersolar South América, stands G2.150 e W5.110

 [ssm_solar_brasil](#)  [ssmsolardobrasil](#)  [SSM Solar do Brasil](#)

ssmsolardobrasil.com.br



A urgência em abandonar os orçamentos sem sentido

Se você está comprometido em alcançar o sucesso no mercado de energia solar, é essencial estar atento a um dos principais pilares para converter oportunidades em negócios lucrativos: a arte do fechamento em vendas.

Imagine a seguinte situação: sua empresa é conhecida por oferecer orçamentos detalhados e técnicos, mas, apesar disso, tem dificuldades em fechar negócios. Por quê? A resposta pode estar em um aspecto crucial, muitas vezes negligenciado: o foco insuficiente em técnicas de fechamento em seus orçamentos.

Comece a usar as técnicas de fechamento para transformar oportunidades de venda em negócios duradouros

Entenda que o cliente moderno não quer apenas números e especificações técnicas. Ele busca uma experiência de compra envolvente, personalizada, que atenda a suas necessidades específicas.

Portanto, é fundamental que seu orçamento vá além de meras informações técnicas e apresente uma proposta convincente e atrativa. A venda de energia solar é muito mais do que apenas vender painéis; é sobre oferecer soluções que gerem valor para o cliente, tanto financeiramente quanto em termos de sustentabilidade.

Neste artigo, falo sobre como gerar esse valor no orçamento e caminhar para o fechamento.

Por que orçamentos sem foco no fechamento são problemáticos?

Falta de Conexão Emocional: Orçamentos sem foco em fechamento tendem a não se conectar emocionalmente com o cliente. É crucial despertar o interesse e o entusiasmo do cliente sobre os benefícios que a energia solar pode proporcionar em sua vida ou negócio.

Um orçamento bem trabalhado deve transmitir uma história convincente, destacando os ganhos econômicos e ambientais que a solução oferecida pode proporcionar.

Falta de Diferenciação: A concorrência está aumentando rapidamente no setor solar. Seu orçamento precisa se destacar em meio à multidão, reforçando o que torna sua empresa única e a melhor escolha para o cliente. Dê ênfase à sua expertise, histórico de sucesso e depoimentos de clientes satisfeitos para construir uma imagem positiva e confiável.

Ausência de Técnica: Um bom orçamento deve incluir técnicas de fechamento estratégicas que encorajem o cliente a avançar na negociação. Sem isso, o cliente pode ficar indeciso e adiar sua decisão, o que prejudica a conversão de oportunidades em vendas efetivas.

A importância das técnicas de fechamento

Os clientes em potencial que chegam a essa etapa da jornada de compra estão buscando muito mais do que informações básicas.

É aqui que as técnicas de fechamento entram em jogo, permitindo que os vende-

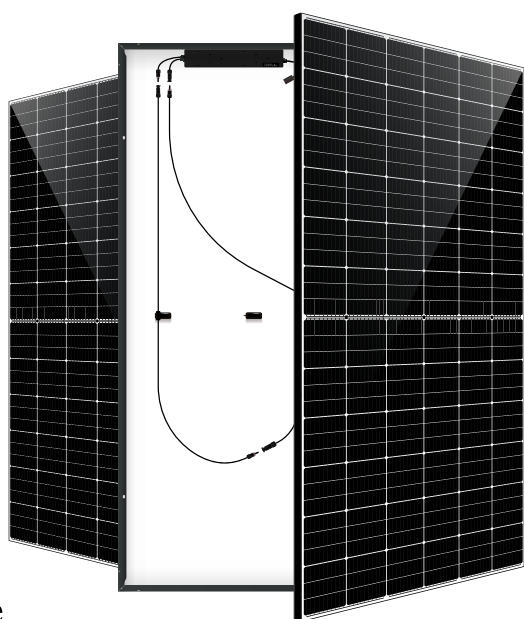
dores abordem objeções, esclareçam preocupações e destaquem como a energia solar pode ser a solução perfeita para as questões específicas enfrentadas pelos clientes.

Além disso, a implementação adequada das técnicas de fechamento pode criar um senso de urgência sutil e eficaz. Elas ajudam a contextualizar o potencial de economia, as vantagens ambientais e a independência energética que a energia solar pode proporcionar.

Ao destacar esses aspectos, você não apenas desperta o interesse contínuo do cliente, mas também fornece motivos sólidos para tomar uma decisão rápida e assertiva.

A seguir, listo algumas técnicas de fechamento no contexto do nosso setor!

Mostre ao cliente projeções realistas sobre o quanto ele economizará em sua conta de energia ao longo do tempo.



Visite
Nosso
Estande **W3.50**

SolarUnit

Primeiro sistema fotovoltaico integrado do mundo é patente exclusiva da DAH Solar

O SolarUnit é um produto que reúne as vantagens de um módulo fotovoltaico de alta tecnologia e os benefícios dos microinversores. O módulo fotovoltaico com micro inversor integrado é um produto de fácil instalação, que alia simplicidade e segurança ao evitar o uso de cabos e conectores para as conexões dos módulos fotovoltaicos.

Na prática, o SolarUnit é como um módulo fotovoltaico com saída em corrente alternada, pronto para ser conectado à rede elétrica. Esse tipo de solução, permite uma maior flexibilidade para os projetos, uma vez que é possível a instalação de módulos fotovoltaicos em diferentes orientações e com ângulos de inclinação distintos, acompanhando os desenhos dos telhados.



DAH Solar bate recorde de produção de células TOPCon



25.4%

A nossa base de fabricação de células solares TOPCon, localizada na cidade de Chaohu, na China, em apenas 23 dias, atingiu uma eficiência de conversão de mais de 25.4%.

97%

Além disso, o yield (rendimento) de produção ultrapassou 97%. Este resultado quebrou recordes, nos tornando uma das maiores potências da indústria.



Técnicas de fechamento em orçamentos de vendas de energia solar

1. Apresente benefícios específicos

Ao invés de apenas fornecer informações técnicas sobre os painéis solares e suas capacidades, foque na apresentação dos benefícios específicos que o cliente obterá ao investir em energia solar. Por exemplo:

Economia de custos: Mostre ao cliente projeções realistas sobre o quanto ele economizará em sua conta de energia ao longo do tempo. Use dados reais para ilustrar o retorno sobre o investimento (ROI) e como o sistema de energia solar pagará por si mesmo ao longo dos anos.

Sustentabilidade ambiental: Destaque o impacto positivo que a energia solar terá no meio ambiente. Informe ao cliente sobre a quantidade de emissões de CO₂ que serão evitadas por meio do uso de energia solar, ajudando-o a adotar uma postura ecologicamente responsável. Este argumento é especialmente relevante para as empresas.

Independência energética: Enfatize a independência que a energia solar proporciona ao cliente em relação aos aumentos nas tarifas de energia e aos cortes de energia.

Mostre como o sistema de energia solar pode garantir uma fonte confiável e estável de eletricidade, promovendo uma vida mais confortável.

Mostre ao cliente projeções realistas sobre o quanto ele economizará em sua conta de energia ao longo do tempo.

2. Estabeleça Urgência

Para incentivar o cliente a tomar uma decisão mais rápida, crie um senso de urgência por meio de ofertas com prazo limitado. Por exemplo:

Descontos temporários: Ofereça descontos ou promoções especiais que sejam válidos somente por um período determinado. Explique que essas ofertas são uma oportunidade única e que podem não estar disponíveis posteriormente.

Limitação de estoque: Se aplicável, mencione que o estoque de painéis solares ou a capacidade de agendamento de instalação são limitados e podem se esgotar rapidamente, incentivando o cliente a agir mais rapidamente.

Créditos fiscais em breve expiração: Em alguns lugares, podem existir incentivos fiscais ou programas de créditos solares que estão prestes a expirar. Informe o cliente sobre esses prazos e mostre como ele pode economizar ainda mais ao aproveitar essas oportunidades antes que elas acabem.

3. Acompanhamento Personalizado

Manter uma comunicação ativa e personalizada com o cliente após o envio do orçamento é muito importante para ajudá-lo a superar dúvidas ou objeções. Algumas dicas para um acompanhamento eficaz incluem:

Contato frequente: Entre em contato com o cliente por e-mail ou telefone para verificar se ele recebeu o orçamento e se há alguma dúvida que possa ser esclarecida.

Resposta rápida: Certifique-se de responder prontamente a quaisquer perguntas ou preocupações que o cliente possa ter após analisar o orçamento. Demonstre disponibilidade e interesse em ajudá-lo em todas as etapas do processo.

Personalização: Aborde as preocupações específicas do cliente em relação ao orçamento e forneça informações adicionais que sejam relevantes para suas necessidades particulares.

Com dedicação e estratégia, você poderá se destacar nesse mercado cada vez mais competitivo

Conquiste clientes por meio do fechamento

Utilize técnicas de fechamento eficazes para encorajar o cliente a tomar a decisão de investir em energia solar e colher os benefícios financeiros e ambientais que ela proporciona. Lembre-se, a venda de energia solar é sobre a criação de valor para o cliente, e isso começa com um orçamento bem elaborado e focado no fechamento.

Com dedicação e estratégia, você poderá se destacar nesse mercado cada vez mais competitivo, além de construir uma base sólida de clientes satisfeitos e leais. Seja mais do que apenas uma empresa que vende painéis solares: torne-se um parceiro confiável que oferece soluções personalizadas e valiosas. •



GUSTAVO TEGON

Co-fundador e diretor de Negócios da Esfera Solar. Formado em Negócios Internacionais e com MBA em Gestão e Negócios pela Universidade Metodista de Piracicaba.



Marcelo Villalva: um legado à academia, à ciência e à sociedade

**"Estude.
Busque sempre aprender"**

Esse era o principal conselho dado pelo pesquisador e professor Marcelo Gradella Villalva. Para ele, ao final de cada dia, uma pergunta deve ser feita: "Eu aprendi algo novo hoje ou simplesmente existi ao longo deste dia?".

Uma vez ele me disse: "Aprenda, estude, busque sempre o conhecimento. Isso vai melhorar sua vida, vai melhorar a vida das pessoas, vai melhorar o planeta. Vai só trazer coisas boas. Conhecimento sempre abre portas".

Diversas vezes esse conselho guiou as minhas reportagens e as minhas pesquisas sobre o mercado de energia solar. E eu não estou sozinha nessa jornada. Com pouco mais de três anos de atuação no mercado solar, é difícil encontrar alguém que não tenha cruzado o caminho de Villalva em algum momento.

Sua influência marcante na promoção da energia solar fotovoltaica o consagrou como um ícone na busca incessante por um setor mais qualificado, tornando-se uma referência inigualável e um modelo a ser seguido por pesquisadores e profissionais do campo.

Nascido em agosto de 1978, Villalva era filho do senhor Paulo César Villalva e de Ivone Gradella Villalva, irmão da Denise e do Sérgio, marido de Marília e pai de quatro filhos.

Natural de Campinas (SP), Villalva cursou o Ensino Médio no Cotuca (Colégio Técnico de Campinas) entre 1993 e 1995 e em 1997 começou a sua graduação em Engenharia Elétrica na Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), onde se tornaria docente anos mais tarde.

Em 2002, deu início ao seu mestrado em Engenharia Elétrica sob a orientação do professor Ernesto Ruppert Filho. E, em 2006, um ano após concluir seu mestrado, deu início ao doutorado sob a mesma orientação.

" Uma perda irreparável "

Seu compromisso com a pesquisa o levou a obter seu doutorado em Engenharia Elétrica em 2010, seguido por um período de pós-doutorado até 2011. Logo após lecionar brevemente na Unesp (Universidade Estadual Paulista), Villalva começou sua trajetória como professor na Unicamp, na Feec (Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação), em 2013.

Desde o início de sua docência, Villalva mergulhou em inúmeras pesquisas na área de eletrônica de potência, com foco especial em sistemas fotovoltaicos. Seu



Villalva orientou 19 projetos de mestrado e cinco projetos de doutorado. Foto: Facebook/Reprodução

trabalho destacou-se, conquistando o reconhecimento e a admiração de estudantes, instituições e empresas.

Sua dedicação à pesquisa resultou em mais de 160 trabalhos científicos em periódicos, conferências e capítulos de livros. O seu empenho tornou-o um dos cinco pesquisadores mais citados mundialmente na área de sistemas fotovoltaicos, segundo a base de dados científicos Google Scholar.

Um dos seus trabalhos mais importantes foi o livro "Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações", a primeira publicação brasileira sobre sistemas fotovoltaicos. Publicada em 2012, a obra serviu de introdução à energia fotovoltaica para muitos pesquisadores e profissionais do setor, incluindo eu.

Durante sua carreira como educador, Villalva orientou 19 projetos de mestrado e cinco projetos de doutorado, deixando um legado em andamento de 22 orientações de mestrado e doutorado.

Marcelo é um dos cinco pesquisadores mais citados mundialmente na área de sistemas fotovoltaicos

Além disso, fundou três cursos de extensão universitária, coordenou 12 projetos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) com empresas privadas e desempenhou nove anos consecutivos de atividades administrativas na Unicamp, incluindo ser membro do Conselho Científico do Nipe (Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético) e coordenador de extensão da Feec.

Uma das maiores contribuições do professor Villalva foi a criação do Lesf (Laboratório de Energia e Sistemas Fotovoltaicos) da Unicamp em 2015. Desde sua fundação, mais de 15 mil estudantes de todas as regiões do Brasil passaram pelos treinamentos do laboratório, que abordam desde os princípios básicos da energia solar até o desenvolvimento de projetos de usinas solares com o apoio de software.

O Lesf integra o Programa de Pós-Graduação da Unicamp, acolhendo estudantes de mestrado e doutorado, pesquisadores de pós-doutorado nacionais e internacionais, além de oferecer cursos profissionalizantes e de aperfeiçoamento em colaboração com a Extecamp (Escola de Extensão da Unicamp).

A notícia do falecimento de Villalva provocou um impacto profundo em todos

os que tiveram oportunidade de cruzar seu caminho. Sua atuação como mentor, educador e ser humano é inegável fez com que sua ausência fosse lamentavelmente sentida por familiares e amigos.

Para o pai de Villalva, muito da sua generosidade foi herança de seu avô, que era conhecido como médico dos pobres.

“Meu irmão sempre foi minha referência e inspiração na vida. Ele me ensinou desde cedo que estudar traria sempre os melhores resultados. Era um irmão amigo, bondoso, gentil e amoroso. Será muito difícil viver sem sua presença. Estará para sempre em nossas lembranças e em nossos corações”, diz Denise.

Bruno Kikumoto, diretor do Canal Solar, lamenta a perda repentina do professor e comenta que sua entrada no mercado solar começou com o Marcelo na Unicamp, atuando em projetos de P&D (pesquisa e desenvolvimento) e dando aulas.

“Com o tempo eu falava ‘Marcelo, temos que ganhar o mundo. Tem que ir pra

Ele me ensinou desde cedo que estudar traria sempre os melhores resultados

- Denise Villalva

fora, pra outros estados’. Ele falou ‘Cara, o meu universo é isso aqui, é a Unicamp. Se você quer ir pra fora, tem que ir pra outros lugares, tem que fazer de outro jeito’. E foi assim que surgiu o Canal Solar”, relata.

“O impacto que ele teve foi total. E o mais legal, além da inteligência, é a humildade e a generosidade dele. Eu vi ele ajudar muita gente, eu faço isso no Canal Solar porque fui muito influenciado por ele. Uma vez, enquanto estávamos falando sobre energia solar, o garçom veio e falou ‘Eu vi que vocês dão curso de energia solar e eu quero demais mudar de vida, será que eu não posso fazer esse curso?’ Ele falou ‘Está aqui meu telefone, me liga na segunda-feira que você vai lá fazer o curso de graça’, conta Kikumoto.



Marcelo Villalva em campo vistoriando uma instalação fotovoltaica. Foto: Facebook/Reprodução

“Vou guardar o professor Marcelo sempre com muita garra, determinação e seriedade para cumprir com os objetivos dele. Ele só não influenciou como eu não seria nada profissionalmente sem o professor Marcelo. Tudo o que sou, devo a ele. Ele acreditava na gente, no LESF, no desenvolvimento pessoal e profissional. Nos designava atividades que de fato não tínhamos a certeza que iríamos conseguir. Mas ele confiava e acreditava. Agora nos resta a saudade e a missão de seguir com um legado”, comenta a engenheira Geyciane Pinheiro.

“Ele foi excelente sob todos os aspectos, científico, ideológico e humano. Ele foi um grande estudante, um grande professor e um grande pesquisador. Espero que muitos possam seguir o exemplo dele. A lembrança do Marcelo eu jamais esquecerei”, comenta Ernesto Ruppert Filho.

Ele me ensinou desde cedo que estudar traria sempre os melhores resultados

- Ernesto Ruppert Filho

“Essa é uma perda imensurável. Ele era um jovem de carreira extremamente promissora”, diz o pró-reitor de Pesquisa da Unicamp, professor João Romano. “Ele tinha grande capacidade para a captação de projetos e trabalhava com temas estratégicos para o país”, acrescenta. “Vai fazer muita falta”.

O professor Hugo Hernández Figueroa, diretor da Feec, classificou a partida de Villalva como "uma perda irreparável". "Um jovem, que vinha produzindo muito acima da média e com projetos de extensão de grande impacto na área de energia. Villalva era o responsável por um curso estrela sobre tecnologia fotovoltaica. Vinha gente de fora do Estado só para aprender com ele".

Em meio a tristeza da sua perda, podemos encontrar conforto na lembrança das suas lições e do legado que ele deixou para trás. Tenho certeza que o seu empenho com o conhecimento continuará a inspirar e guiar muitos profissionais. Que a sua memória continue a inspirar e iluminar o caminho daqueles que continuam a jornada que ele iniciou. •

Marcelo Gradella Villalva partiu deixando um legado inestimável para a academia, a ciência e a sociedade como um todo!



Ericka Araújo

Head de jornalismo do Canal Solar e host do Papo Solar. Desde 2020, acompanha o mercado fotovoltaico. Possui experiência em produção de podcast, programas de entrevistas e elaboração de matérias jornalísticas.



Lançamentos para Intersolar 2023



ZNSHINE
SOLAR



01.

TECNOLOGIA DE GRAFENO

- ✓ *Auto limpante*
- ✓ *Fotocatalítica*
- ✓ *Maior geração*
- ✓ *Maior vida útil*
- ✓ *Mais eficiência*

02. MODULO COM FRAME POLIURETANO

- ✓ *Alta resistência*
- ✓ *Anticorrosão*
- ✓ *Anti-reflexo*
- ✓ *Isolamento*
- ✓ *Ultra baixo CO²*



Vem aí!

C  **NECTA**
II Congresso do Canal Solar

24 e 25 | OUT

São Paulo/SP



Já pensou em divulgar os seus trabalhos em um dos canais de maior visibilidade do setor de energia solar no Brasil?

O Canal Solar está aberto ao recebimento de propostas de artigos acadêmicos e técnicos que contenham conteúdos relevantes e inovadores.

Os trabalhos serão publicados na revista bimestral do Canal Solar e posteriormente (a critério do corpo editorial do Canal Solar) na seção de artigos do site do Canal Solar.

Receberemos trabalhos que abordem principalmente (mas não exclusivamente) os seguintes temas:

- Energia solar fotovoltaica
- Energias renováveis e fontes alternativas
- Energia elétrica e sistemas elétricos de potência
- Armazenamento de energia elétrica
- Setor elétrico brasileiro
- Mobilidade elétrica



Inscreva o seu trabalho!



CURSOS

PARA ÁREA TÉCNICA



Aterramento e SPDA com ênfase em Usinas FV

Curso Avançado - EAD
Carga Horária: 16 horas



Projeto de Sistemas FV com PVSyst e SOLERGO

Curso Intermediário - EAD
Carga Horária: 16 horas



Projeto de Cabine Primária para Usinas Solares FV

Curso Avançado - Ao Vivo
Carga Horária: 16 horas



Engenharia Civil para sistemas de energia solar FV

Curso Avançado - Ao vivo
Carga Horária: 16 horas



Projeto Avançado de Usinas Solares de GD até 3MW

Curso Avançado - Ao Vivo
Carga Horária: 32 horas



Projeto de Microgeração de Energia Solar FV

Curso Intermediário - EAD
Carga Horária: 16 horas



Projeto com Armazenamento em Baterias: Off-Grid, híbridos e backup

Curso Intermediário - Ao Vivo
Carga Horária: 16 horas



CURSOS

PARA ÁREA DE NEGÓCIOS



Fundamentos de Energia Solar FV

Curso Básico - EAD
Carga Horária: 16 horas



Tributos Sobre Consumo e Geração de Energia Elétrica

Curso Intermediário - EAD
Carga Horária: 06 horas



Geração Distribuída - Lei 14.300, Regulamentações e Cálculo de viabilidade

Curso Intermediário - EAD
Carga Horária: 06 horas



Comercial e Vendas de Energia Solar FV

Curso Básico - EAD
Carga Horária: 08 horas



Energia Solar no Mercado Livre (ACL)

Curso Básico - Ao Vivo
Carga Horária: 18 horas



Hidrogênio Verde: Tecnologias, Custos e Transição Energética do Brasil

Curso Intermediário - EAD
Carga Horária: 12 horas



Escaneie e conheça
nossos cursos!




 canal.solar

 /canalsolar

 canalsolar.com.br

 /canalsolar

 Canal Solar